



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas en Caja
Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A. A – Piura 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORA:

Br. Tocto Morocho de Mujica, Tania Margaret (ORCID: 0000-0002-0882-5037)

ASESOR:

MSc. Seminario Atarama, Mario Roberto (ORCID: 0000-00029210-3650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva.

PIURA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A mi ángel Thiago; que brillan como una estrella desde el cielo y que siempre está allí, guiando nuestros pasos, a mi familia, quienes han sido una pieza fundamental en el transcurso de mi carrera, por todos los buenos deseos brindados para alcanzar mis objetivos.

Así como también a todas aquellas personas que me guiaron y me apoyaron incondicionalmente en el transcurso de estos cinco años de mi carrera.

Agradecimiento

A mi Dios, porque con su voluntad se logra todo, por bendecirme todos los días de mi vida y guiarme en este largo camino de la vida, para alcanzar los mis metas de mi carrera profesional.

A mi familia, por ser los principales forjadores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que siempre me han inculcado.

A los docentes de esta prestigiosa Universidad César Vallejo, por haber compartido y brindado sus conocimientos a lo largo de mi carrera profesional, por su valioso aporte para cumplir mi meta y culminar con éxito mi carrera profesional.

A la Universidad César Vallejo, por brindarme la formación académica para lograr ser un profesional con valores.

Página de Jurado

Declaratoria de Autenticidad

Declaración de autenticidad

Yo Tocto Morocho de Mujica, Tania Margaret, con DNI: 43744514 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, sede Piura declaro bajo juramento que la presente investigación académica titulada: “Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A. A – Piura 2019”, presentada para la obtención del grado de ingeniero industrial; que toda la documentación que acompaña es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Piura, 17 noviembre del 2019.



Tocto Morocho de Mujica, Tania Margaret

DNI: 43744514

Índice

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DE JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	11
2.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	11
2.2 VARIABLE DE OPERACIONALIZACIÓN	12
2.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO (INCLUIR CRITERIOS DE SELECCIÓN).....	13
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	14
2.5 PROCEDIMIENTO.....	15
2.6 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	16
2.7 ASPECTOS ÉTICOS.....	16
III. RESULTADOS	17
IV. DISCUSIÓN.....	23
V. CONCLUSIONES.....	26
VI. RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS	28
ANEXOS.....	35
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.	35
ANEXO 02. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	36
ANEXO 03. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	39
A: ING. CUPÉN CASTAÑEDA OLIVER.....	39
B: ING. RUIDIAS ÁLAMO VÍCTOR GERARDO	40
C: ING. FAHSBENDER CÉSPEDES SEVERIN	41
ANEXO 5. PROPUESTA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.....	52
ANEXO 6. CONSENTIMIENTO INFORMADO A TRAVÉS DE UNA ENTREVISTA.	84
ANEXO 7: ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS.....	86
ANEXO 8: AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV .	88
ANEXO 9: AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	89

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables	12
Tabla 2. Resumen de vehículos evaluados	14
Tabla 3. Técnicas e Instrumentos de investigación	14
Tabla 4. Resultado de validación de instrumento.	15
Tabla 5. Disponibilidad promedio en el primer semestre del año 2019.....	17
Tabla 6. Decremento del ingreso por colocaciones al tener el 74% de disponibilidad de las motos en Caja Rural de Ahorro de Crédito Raíz S.A. A.....	21
Tabla 1.A. Resumen de datos recolectados del MTBF Y MTTR en el primer semestre del año 2019.	37
Tabla 1.B. Disponibilidad en el primer semestre del año 2019.	37
Anexo 4. Cálculos Estadísticos de los meses evaluados de la disponibilidad.	42
Tabla 1. Cálculo de disponibilidad de mes de enero del año 2019.	42
Tabla 2. Cálculo de disponibilidad de mes de febrero del año 2019.	43
Tabla 3. Cálculo de disponibilidad de mes de marzo del año 2019.....	44
Tabla 4. Cálculo de disponibilidad de mes de abril del año 2019.	45
Tabla 5. Cálculo de disponibilidad de mes de mayo del año 2019.....	46
Tabla 6. Cálculo de disponibilidad de mes de junio del año 2019.....	47
Tabla 7. Disponibilidad promedio en el primer semestre del año 2019.....	48
Propuesta de Gestión de Mantenimiento	53
Tabla 7. Objetos de estudio de la propuesta de Gestión.	53
Tabla 8. Planificación de Actividades.	60
Tabla 9. Resumen de los objetivos.	65
Tabla 10. Programación de tareas en la Gestión de mantenimiento.	67
Tabla 11. Nuevo Formato para registro de fallas motocicletas de CRAC RAÍZ S.A.A.	73
Tabla 12. Ficha de Indicador de Disponibilidad.....	74
Tabla 13. Ficha de Porcentaje de cumplimiento de actividades planificadas	75
Tabla 14. Ficha de Índice de cumplimiento de mantenimiento preventivo.	76
Tabla 15. Ficha de Índice de cumplimiento de mantenimiento correctivo	77
Tabla 16. Ficha de Índice de Costos Totales.	78
Tabla 17. Proyección de la disponibilidad con la gestión de mantenimiento.	79
Tabla 18. Créditos promedio de créditos colocados con la disponibilidad actual.	80
Tabla 19. Inversión requerida para mejorar la gestión de mantenimiento de las motocicletas.....	82
Tabla 20. Costos Totales de los mantenimientos del año 2019.	83

Índice de Figuras

Figura 1. Proceso de gestión de mantenimiento, planeación, organización y control.	8
Figura 2. Sistema de gestión de mantenimiento: planeación, programación y control.....	18
Figura 3. Registros 1 de motocicletas de Crac Raíz.	38
Figura 4. Registros 2 de motocicletas de Crac Raíz.	38
Figura 5. Disponibilidad Actual.	48
Figura 6. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa 5768 – 3C.....	49
Figura 7. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa 9716 – 2A	49
Figura 8. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa A1 – 4547	50
Figura 9. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa A4 – 0067.....	50
Figura 10 Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa A8 – 0825.....	51
Figura 11. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa 8603 – 5A.....	51
Figura 12. Diagrama causa efecto de la problemática de CRAC RAÍZ.	55
Figura 13. Motocicletas no disponibles de CRAC RAÍZ.	56
Figura 14. Motocicletas con Placa A4-0067 no disponibles de CRAC RAÍZ.....	56
Figura 15. Motocicletas con Placa 5768- 3C no disponibles de CRAC RAÍZ.	56
Figura 16. Motocicletas con Placa 9716-2A no disponibles de CRAC RAÍZ.....	56
Figura 17: Diagrama de bloques para una planificación de mantenimiento.	58
Figura 18. Proceso de programación.	64
Figura 19. Diagrama de Flujo de actividades para el mantenimiento preventivo.....	68
Figura 20. Cronograma de mantenimiento Preventivo propuesto	69
Figura 21. Cuadro de costos de mantenimiento Preventivo propuesto.....	70
Figura 22. Cuadro de reporte de gestión de metas.....	81

RESUMEN

El objeto de estudio de la presente investigación es elaborar una propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de Caja Municipal de Ahorro y Crédito RAÍZ S.A.A, el diseño que se desarrolló fue tipo descriptivo, llegando a los siguientes resultados. Se logró identificar el promedio de la baja disponibilidad, en el cual se pudo determinar que los vehículos no cumplen con un adecuado programa de mantenimiento preventivo, tienen una mala gestión de mantenimiento por la falta de procedimientos de trabajo, falta de registros, falta de inspecciones, entre otros. Para ello se propone un plan de Gestión mantenimiento que se ajuste a los intereses de la empresa en cuanto a sus costos, simplicidad y recursos humanos. Con la propuesta se logró proyectar una reducción de tiempos de mantenimiento correctivos, es decir se había registrado 15 horas de tiempo por reparación, se proyecta reducir este valor hasta 4 horas. Finalmente se concluyó; que con la propuesta se puede solucionar los problemas que afectaban los procesos de gestión de mantenimiento, mediante la estructuración del planificación, programación y control, se demostró la capacidad de incrementar la disponibilidad de las motocicletas en un tiempo determinado para lograr eficazmente la colocación de un mayor número de créditos.

Palabras claves: Gestión de mantenimiento, disponibilidad, planificación, programación y control de gestión.

ABSTRACT

The purpose of the study of this research is to prepare a proposal for improvement in the maintenance management of the Caja Municipal de Ahorro y Crédito RAÍZ S.A.A, the design that will be the descriptive type, reaching the following results. The average of the low availability was identified, in which it was determined that the vehicles not determined with an adequate preventive maintenance program, have a poor maintenance management due to the lack of work procedures, lack of records, lack of inspections between others. For this, a maintenance management plan is proposed that fits the company's interests in terms of costs, simplicity and human resources. With the proposal the project was reduced a reduction in corrective maintenance times, that is to say 15 hours of repair time had been recorded, it is projected to reduce this value up to 4 hours. It was finally concluded; that the proposal can solve the problems that affect maintenance management processes, through the structuring of planning, programming and control, the ability to increase the availability of motorcycles in a given time to effectively achieve the placement of a Mayor number of credits.

Keywords: Maintenance management, availability, planning, programming and management control.

I. INTRODUCCIÓN

La gestión de mantenimiento obtuvo su origen a partir del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX. En el transcurso de estos años, y a medida que los sistemas de producción pasaron de los trabajadores a las máquinas, los gerentes han prestado cada vez más atención a los asuntos relacionados con el mantenimiento. La automatización y la mecanización han aumentado la importancia de la gestión del mantenimiento según Rasay, Fallahnezhad y Zaremehrerjedi (2018).

En el contexto local, Caja Municipal de Ahorro y Crédito RAÍZ S.A.A, es una institución financiera que proporciona servicios y productos financieros aptos y adecuados a las necesidades de las micro y las pequeñas empresas, sector estimado como el motor del progreso nacional. Sus oficinas se encuentran ubicadas en Piura, Sechura, La Unión, Chulucanas, Sullana, Tumbes, Paita Tambo grande, Trujillo, Chiclayo, Lima, Huaraz, Arequipa, Puno, Ayacucho, Jaén, Bagua Grande.

Este tipo de empresa cuenta con activos que se componen de una flota de unidades vehiculares (motocicletas) de marcas honda y modelos XL200, Bros 125, XR125, XR150, CGL125 y honda Wave110 que constituyen parte del área de negocios donde se utilizan como herramientas de trabajo; puesto que en el proceso de evaluación crediticia de los negocios in situ, estas presentan una realidad problemática muy particular donde al no contar con una Gestión de mantenimiento, se efectúan una serie de trabajos continuos en el mantenimiento correctivo; el personal de negocios solo examina y actúa cuando las motocicletas muestran fallas en su funcionamiento, resultando a detener el proceso de verificación y evaluación de la actividades de los clientes, causando la interrupción en las visitas y en la inoperatividad de las unidades vehiculares, para continuar con el proceso de evaluación de los créditos y por consiguiente, se ve afectada la disponibilidad de los vehículos.

Dentro de los puntos críticos evaluados en el área de negocios, encontramos los siguientes: limitado número de personas especializadas en el área de negocios capacitados que resuelva interrogantes para diseñar una adecuada Gestión de mantenimiento, hace falta una programación de evaluación de la flota de motocicletas, se desconoce la historia de los componentes para prestar atención a las fallas e investigar donde se originó, no se realiza una planificación de intervenciones, esto crea una incertidumbre en la empresa, se observa que el mantenimiento es netamente correctivo y como no se tiene un método de

gestión de mantenimiento existe carencia en las revisiones de averías, falta de inspecciones a la flota, además de un alto número horas de mantenimientos correctivos, hay vehículos no disponibles, no existen registros donde se analicen las fallas y sus causas.

En la problemática actual se ha determinado que en promedio la disponibilidad de todas las motos a estudiar resulta en un 74% y está por debajo del óptimo esperado 90% dicha información se muestra en el Anexo N° 04 en la Tabla 14 donde se anexan los cálculos realizados desde enero hasta junio del año 2019. También los trámites administrativos son engorrosos para su aprobación de facturas, hay excesivos tiempos de parada y tiempo de reparación, no existe autonomía para la toma de decisiones en el área administrativa regional Norte II. En la empresa se nota una falta de recursos (sistemas de información interno), en el área de servicios generales y control patrimonial no se han manejado los adecuados recursos óptimos para un debido control de la Gestión de mantenimiento. Estos efectos de la problemática se visualizan en el diagrama de causa efecto que se visualiza en la Figura 3, del Anexo 4.

Por consiguiente, se han generado mermas económicas que perjudican el presupuesto anual del área de control del mantenimiento.

Por lo antes mencionado, la actual investigación expone un plan de gestión de mantenimiento basado en técnicas, acciones y medidas a proyectar en las actividades de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas de CRAC Raíz S.A.A. Se procedió a evaluar la actual disponibilidad de las unidades, en el que a través del instrumento se recogió la información y se plasmará en un plan de gestión de mantenimiento para así llegar al objetivo principal de este proyecto de investigación.

En el ámbito internacional en Riobamba - Ecuador, Farfán (2016), menciona en su tesis de tipo exploratorio y de diseño deductivo; donde utiliza técnicas e instrumentos como encuestas, registros de información; y su objetivo del modelo de Gestión de Mantenimiento, es plantear una herramienta para gestionar una de las áreas más críticas dentro del sector cárnico de la ciudad de Cuenca, esto lo logra a través del TPM y alineado a la norma ISO 22000-2005, que permita alcanzar una alta disponibilidad de los equipos. El mismo que concluye en que se reducirán considerablemente paradas imprevistas, logrando alcanzar así su objetivo de investigación.

Según Martínez y Minchan (2019) señalan en su tesis de investigación de tipo aplicada y de diseño no experimental como objetivo específico (2): diseñar el plan de mejora en la gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de los vehículos de carguío y acarreo de la compañía Minera de la Libertad, donde utiliza como muestra de investigación a 27 camiones y 4 excavadoras y realiza observación directa y entrevista como técnica de recolección de datos, se llegó a la conclusión (2): que la mejora en la gestión de mantenimiento tiene los siguientes etapas: Presentación del nuevo plan, asignación de herramientas para la gestión, creación de programas de mantenimiento preventivo, desarrollo de mantenimiento adecuados lo cual permitió aumentar la disponibilidad de la unidad de análisis.

En Chiclayo Braco (2017) menciona en su tesis; de diseño de investigación no experimental y transversal y de tipo descriptiva ; la población la conforman todas las unidades vehiculares de la compañía de Turismo Expreso Latino Americano E.I.R.L; para este proyecto la muestra de análisis son las unidades vehiculares (buses), personal y procesos del espacio de mantenimiento de la compañía. Utilizaron el muestreo no aleatorio por conveniencia, además se utilizó el instrumento de análisis documental donde se implementó una presentación de formación en mantenimiento de las unidades y se concluye (3) que: entre las importantes propuestas o acciones necesarias para lograr incrementar la disponibilidad y confiabilidad de las unidades; está la aplicación de una clasificación ABC de productos y un estudio del programa de las 5s, para este indicador se recomienda concientizar al personal que trabaja en la dirección de operaciones particularmente en la unidad de mantenimiento para enseñarles a reconocer dicha información.

Si la gestión de mantenimiento basado en las TIC , de acuerdo al artículo científico titulado “ICT-based system for Malaysian residential maintenance projects” que traducido al español significa “Sistema basado en las TIC para proyectos de mantenimiento residencial en Malasia” el autor hace énfasis a la relación que existe en la gestión del mantenimiento de una organización ya que consiste en la identificación, evaluación, planificación y ejecución en el desarrollo del edificio residencial, según Ismail (2018).

Según Meléndez y Rodríguez (2016) menciona en la investigación titulada: Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte pesado de la empresa San Joaquín S.A.A. Pomalca - 2016; de tipo Aplicada, y de diseño no experimental, es descriptiva. Indica en sus objetivos específicos: (3) realizar un programa de mantenimiento basado en la planificación de tareas. La población de estudio corresponde a 12 tractocamiones y la muestra estudiada es no probabilística por conveniencia y equivale a la igual población y se manipuló como instrumento la técnica de recolección de datos, su instrumento: Observación; llegando a la conclusión: plantear un programa de mantenimiento preventivo que se sostiene en la metodología del PDCA, este logra mejorar las instalaciones, mantenimiento de equipos, herramientas y el personal que han de cumplir con las actividades de mantenimiento para ello se encomienda capacitar al personal en la aplicación de la metodología con el propósito de perfeccionar la cultura de gestión del mantenimiento dentro de la compañía.

En Piura los autores Zegarra y Vintimilla (2016) mencionan en su proyecto, de tipo descriptiva pues plantea una propuesta para el servicio de mantenimiento de vehículos en la compañía; diseño no experimental –descriptivo longitudinal, ya que involucra la observación de los hechos en su estado como se muestran; las técnicas que se emplearon fueron: Observación directa, entrevista, focus Group, llegando a la siguiente conclusión: La propuesta de mejora en el asunto del servicio de mantenimiento de vehículos de la compañía, perfeccionó el proceso insistiendo en el uso correcto de los recursos y reducción de los tiempos de atención del servicio de mantenimiento, esto acarreó consigo el sostenimiento de la vida útil de la maquinaria utilizada para tal resultado, al optimizar el tiempo en las tareas de mantenimiento, a fin de garantizar que las acciones realizadas conciernen con las horas de funcionamiento, perfeccionando así la jornada y se recomendó: mantener el compromiso y la comunicación de todo el personal y sobre todo el liderazgo de la alta dirección, continuado por los jefes de las áreas respectivas.

En Cajamarca los autores Espinoza (2018) en su estudio de tipo aplicada, de alcance descriptivo y de diseño no experimental; en su proyecto; la tesis proponen como objetivo principal; Realizar un estratégico plan de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad; como disposición principal de solución a su problemática de su maquinaria pesada, el plan se ajusta a los intereses de la compañía en cuanto a costos, simplicidad y recursos humanos; para ello utilizo como técnicas; análisis documental, observación y entrevista y donde concluye con un análisis de costo – beneficio. La propuesta le es rentable para la empresa y que además podrán recuperar 1.2 horas por

cada turno de trabajo de 8 horas en el cual se perdían casi 2 horas antes de presentar la propuesta.

Para un Perfeccionamiento de un sistema de monitoreo de defectos (DMOSYS) para mantenimiento de edificios en el politécnico, las tecnologías en un policlínico y de acuerdo al artículo científico titulado Development of a defect monitoring system (DMOSYS) for building maintenance at polytechnic, que traducido al español significa desarrollo de un sistema de monitoreo de defectos (DMOSYS) para mantenimiento de edificios en el politécnico. El policlínico tiene un departamento para coordinar el mantenimiento. Sin embargo, el sistema de gestión implementado por este departamento enfrentó muchos problemas para evaluar el defecto. Todos los informes de evaluación con respecto a defectos en las instalaciones deben usar el “Formulario de evaluación”, donde algunos miembros del personal no tienen conocimiento para comunicar los defectos específicos debido a muchos términos técnicos y experiencia necesaria para esa tarea. Zul (2018)

La tesis titulada plan de gestión de mantenimiento fundado en la técnica MRP para desarrollar la eficiencia de la flota de la empresa de Transportes y Servicios Vanina E.I.R.L., 2017. Chaname y Neciosup (2018) realizaron su investigación en la ciudad de Chiclayo, propone como objetivo específico (1): efectuar una evaluación del contexto existente de la gestión de mantenimiento dentro de la compañía, en lo relacionado a su flota de semi remolques. Entre los resultados obtuvo que la empresa Transportes y Servicios Vanina, tenía un 53.07% en disponibilidad y 68.10% en confiabilidad en promedio semestral. Los puntos críticos detallados de las dos marcas a estudiar, nos resulta como consecuencia la falta de planificación de mantenimiento, especificando así que las fallas más frecuentes estaban en los procedimientos de la marca SCANIA.

Según Villar (2018) en su proyecto de investigación descriptiva, su diseño fue pre experimental, aplicada, su población consta de 20 automotores eléctricos Komatsu modelo 730E-6; su técnica: guía de observación, ficha de observación, guía de entrevista e instrumento de recolección de datos: cuestionario de entrevista; guía de análisis de documentos; test; cuestionario. El proyecto concluye con el perfeccionamiento del plan de mantenimiento donde se incrementa la disponibilidad, disminuyendo el número de horas de paradas y los costos de mantenimientos correctivos. Se recomienda que la propuesta mantenga las mejoras del programa pues se ha demostrado obtener ahorros significativos, se encomienda perfilarla, realizar estudios de las fallas más sensibles y

minuciosas, proveer los procesos y ampliar el personal en esta área, pues los resultados que aportan son eficientes para la empresa.

La Investigación está compuesta por teorías que fundamentan las variables propuestas y demás información para la sustentación del desarrollo de la misma. Tal es así que se empezó con definiciones de mantenimiento y se identificaron los siguientes conceptos: Para los autores Amado y Campos (2018) quienes (se basan en Guerrero, 2016, p.246), “definen al mantenimiento como el grupo de técnicas que pretende preservar equipos e instalaciones para residir en servicio por el mayor tiempo necesario, obteniendo la más alta confiabilidad, disponibilidad y el mayor desempeño que estos son capaces de brindar”. Por consiguiente, en la actualidad el mantenimiento se puede catalogar acorde a las diferentes actividades y procedimientos de acción ejecutadas en las organizaciones (productivas, manufactureros, servicios, otros), las cuales son: correctivo, predictivo y preventivo. De el mismo modo Pacheco y Sánchez (2018) se basan en el autor Villanueva (2014) define el mantenimiento correctivo en “Servicios de reparación en equipos con falla”, es decir el cambio de una pieza únicamente cuando este deja de funcionar. Al ejecutarse posterior al fallo este surge una reparación costosa pues se necesita de mayor tiempo para restaurar la maquinaria. (...).

Por tal motivo Vásquez (2016), se basan en el autor Ortega (2008), donde especifica que es “el mantenimiento preventivo el más importante que se desarrolla dentro de las empresas”. Se precisa como el conjunto de movimientos que deben ejecutarse periódicamente para anteponerse al desgaste y conservar los equipos e instalaciones en perfectas circunstancias de uso. Así puede ser que ciertas zonas requieran de intervención cada determinada hora. Otras, sin embargo, deberán efectuarse en periodos de tiempos más largos.

Para Villegas (2016), define al termino de gestión como “un acumulado de gestiones que se llevan a cabo para solucionar un propósito” y según Reyes y Cabezas (2014) puntualiza que la gestión “está más asociada con la capacidad de planear con la responsabilidad de administrar. El gestor habría demostrar con la consecución de objetivos (eficacia) y el ejecutor por el cumplimiento de lo proyectado (eficiencia)”.

En la variable independiente gestión de mantenimiento de la actual investigación la define el autor Altamirano y Zavaleta (2016) como el carácter global de la función de mantenimiento, hace énfasis en las actitudes y conocimientos como las estrategias

necesarias para conservar el estado operativo que asegure la disponibilidad de los vehículos y para el autor Zapata (2017) lo define como un grupo de acciones encaminadas a preservar o restablecer un sistema en estado de funcionamiento.

El desarrollo de la gestión del mantenimiento se basa en proceder sobre todos los temas de alta relevancia para el educado funcionamiento de las organizaciones, tal es así que para Palma (2017), basado en el autor García (2003), es inevitable gestionar el mantenimiento por las sucesivas razones: las áreas necesitan estrategias, instrucciones a aplicar, que estén afín con los objetivos diseñados por la dirección, se obliga a rebajar costos por la competencia. Por lo tanto, es necesario especificar estrategias, formas de planificación, programación y control, es inevitable delimitar objetivos y evaluar su desarrollo, e identificar oportunidades de mejora. En decisiva, es preciso gestionar al mantenimiento.

Para los autores Ayala y Eder (2018) quienes se basan en Amendola (2005) precisan que las razones que se debe tener en cuenta es gestionar el mantenimiento, porque el mismo sistema propone desafíos especialmente en los procedimientos, procesos que a su vez son obligatorios para la optimización y la satisfacción de los clientes. Entregadas estas razones, se ve preciso delimitar políticas, objetivos y desarrollar planes estratégicos que permitan diagnosticar oportunidades de mejora en los procedimientos de Gestión mantenimiento.

Con respecto a indicadores de Gestión del Mantenimiento nos permitirá medir de forma técnica, mediante la proyección de costos, la efectividad del mantenimiento.

Para Paredes (2019); especifica que la dimensión de planificación “consta de instrucciones, procedimientos, elaboración de los planes detallados comúnmente semanal, mensual, trimestrales y anuales; donde implica acciones necesarias” y donde se debe establecer los objetivos y metas respecto a las actividades a sustentar, número de personas dispuestas a resolver interrogantes: Se debe evaluar la disponibilidad de las maquinarias, concretar la sucesión de prioridades para dirigir nuevas acciones de mantenimiento, cumplimiento de ordenes de trabajo, registro de averías y causantes.

La dimensión de programación del mantenimiento la cual subdivide 4 fases: (no disponibilidad de los equipos, cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, número de mantenimientos correctivos realizados y de trabajos elaborados después de ejecutar un programa de mantenimiento preventivo), el autor Donayre (2014) determina que: los objetivos que buscan la programación del mantenimiento son: aumentar la disponibilidad de los equipos, maximización de los tiempos y los recursos, optimizar los

planes de trabajo. Se debe iniciar por evaluar y priorizar los trabajos suspendidos, los más urgentes (mantenimientos preventivos de urgencia o no planificados). Luego, se pueden observar las horas favorables con las que se cuente, los equipos, los recursos con los que cuenta la empresa, la experiencia del personal de mantenimiento. La etapa de planificación y programación es muy importante, el administrador de estas actividades debe no sólo poseer experiencia en el rubro, sino también debe crear información clara, detallada y precisa para la ejecución de actividades dentro de la gestión de mantenimiento.

Para Ccapacca (2018), (se basa en el autor Pistarelli 2010, Pag.629), donde señala la dimensión de control como “aquella que hace reseña a la medición y control de mantenimiento mediante el alcance habitual de los indicadores, así como ajuste y optimización que admite facilitar el beneficio de resultados confiables y consistentes”, también hace referencia de como los indicadores de costos de mantenimientos proporcionan el éxito de los resultados. El proceso de Gestión de mantenimiento se visualiza en la Figura 1.



Figura 1. Proceso de gestión de mantenimiento, planeación, organización y control.

Fuente: Medina y Roger (2018).

Según León (2018) indica en su investigación que “el procedimiento mantenga una perspectiva extensa es necesario que los indicadores y las mediciones estén presentes y sean importantes”. Según el autor (como cito en Palmer, 2006, p.329), “cada división debe poseer sus propios indicadores para de esta forma registrar fácilmente su desempeño”.

Se debe cumplir la siguiente fórmula:

$$E = (D/A) \times 100\%$$

Dónde:

E= Porcentaje de cumplimiento de planificación de actividades

D= Actividades realizadas

A= Actividades planificadas

La variable dependiente disponibilidad según el autor Roncal (2017) “especifican en su investigación como la probabilidad de que la unidad trabaje satisfactoriamente en el instante en que sea requerido después del comienzo de su ejercicio, cuando se usa bajo escenarios estables, (...)”(basado en Mora, 2009,p.67).

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100 \%$$

Dónde:

MTBF: Tiempo promedio entre Fallas

MTTR: Tiempo promedio para reparación

El indicador MTBF; el autor Pompa 2018; especifica que es el intervalo de tiempo más posible entre el arranque del equipo y la visión de una falla; es decir es el tiempo promedio acontecido hasta la llegada de una falla; (basado en García, 2012), “se calcula dividiendo el número de horas de operación en dicho periodo entre el número de paradas por motivos de mantenimiento correctivos que presento el equipo”, MTBF es incrementar la disponibilidad y confiabilidad de las unidades, el mismo que se representa a través de la fórmula:

$$MTBF = \frac{N^{\circ} \text{ de horas Operativas}}{N^{\circ} \text{ de horas Correctivas}}$$

Según Vásquez (2016) autor que se (basa en Jiménez 2013, p.30), “el indicador MTTR representa que el tiempo promedio que se tarda en reparar el equipo cada vez que es intervenido”, de lo cual podemos estudiar un equipo o equipos similares, ampliar el tiempo promedio para reparación mejora la disponibilidad de los equipos y se muestra en la siguiente fórmula.

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de reparaciones correctivas}}{N^{\circ} \text{ de reparaciones Correctivas}}$$

Entonces en vista a la actual problemática de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz se formula el problema de la siguiente manera. Se han formulado las siguientes preguntas;

para la pregunta general: ¿La propuesta de Gestión de mantenimiento incrementara la disponibilidad de las motocicletas Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz?, para las interrogaciones específicas; ¿Como se podría determinar la disponibilidad actual de las motocicletas, en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.?, la siguiente ¿Cómo se podría proponer un plan de gestión de mantenimiento a través de técnicas, acciones y medidas en las actividades de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las motocicletas ? y la siguiente es ¿Cómo se podría evaluar el costo/beneficio de la propuesta de gestión de mantenimiento en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A?

Con respecto a la justificación del estudio: se puede mencionar que actualmente en el área de negocios microfinancieros de CRAC Raíz S.A.A, necesita de un plan de Gestión que le admita visualizar de qué forma puede optimizarse la Gestión de Mantenimiento para ser más precisa y eficiente, que permita dirigir un control de los trabajos y/o actividades de mantenimiento de las motocicletas. La investigación se justifica por su beneficio ya que posibilitará documentar una opción de mejorar la disponibilidad adecuándola a las circunstancias de la empresa. De igual forma muestra relevancia social pues justifica el potencial humano que debería prevalecer en las personas idóneas con autonomía en la zona norte. Además, es de gran importancia ya que restaura las metodologías que con el transcurrir del tiempo pierden efectividad por la diversificación de las tecnologías y la terciarización y en conclusión posee beneficio metodológico, al estudiar las variables y alinearlas en la investigación.

Para este proyecto de tesis no se ha desarrollado Hipótesis ya que no corresponden al estudio, por ser de tipo descriptivo – explicativo.

De acuerdo a la problemática actual de la empresa mediante el proyecto se ha trazado los siguientes objetivos de investigación; como objetivo general tenemos: Elaborar una propuesta de Gestión de Mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A, y como objetivos específicos: determinar la disponibilidad actual de las motocicletas, en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A., el siguiente objetivo es proponer un plan de gestión de mantenimiento a través de técnicas, acciones y medidas en las actividades de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las motocicletas de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A., y por último evaluar costo/beneficio de la propuesta de gestión de mantenimiento de las motocicletas de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de investigación

El autor Markan (2018) define que la investigación no experimental simplemente evalúa el nivel actual de la variable independiente y su efecto sobre las variables dependientes tal como ocurrieron naturalmente. La investigación el autor Phan et al.(2019), “fundamenta conceptualmente al estudio de la optimización, ha producido evidencia clara, donde ratifica las contribuciones teóricas para un mayor desarrollo”; la presente investigación es de tipo no experimental debido que no se manipulara la variable independiente.

Los autores Jemal, Negash y Girma (2018) definen la investigación transversal como “la recopilación de datos que se realiza, en un momento dado, autorizando obtener resultados con relativa rapidez”. (...), resultando estos más rentable en comparación con otros tipos de diseños de investigación. Estos datos recopilados se estudiaron mediante estadísticas descriptivas e inferenciales, como el coeficiente de correlación de Spearman y el análisis de regresión logística a través del software SPSS 21 ($p < 0.05$) según Maleki et al. (2018). La investigación es de tipo no experimental de corte transversal, porque la información será recogida en el transcurso de enero – junio del 2019 (8 semanas).

Según Atmowardoyo (2018) especifica que la investigación descriptiva, “se delimita como un método de investigación utilizado para referir los fenómenos existentes con la mayor precisión posible, la investigación describe sistemáticamente los fenómenos existentes en el estudio”; el tipo de estudio el autor Miranda y Miranda (2018), nos muestra que “no solo se trata de evaluar, sino de contrastar los resultados y analizarlos para un deseable conocimiento de la situación”. Para la presente investigación el diseño es descriptivo puesto que la información recopilada es recogida de la realidad considerando la problemática que existe en “CRAC RAÍZ S.A.A”; respecto a la disponibilidad en la flota de las motocicletas.

Para Barranco y Puig (2018), define la investigación explicativa, como un “diseño de investigación mixto; documental y de campo”, para el autor Tresnawati, Octavia y Herawati (2017), especifica a la investigación explicativa “como un método de investigación utilizado para llegar a una imagen sistemática de hechos precisos junto con una comprensión de las relaciones entre las variables estudiadas (basado en Sekaran y Bougie, 2010, p123). La investigación es explicativa: donde existe relación de la interrogante y las dimensiones.

2.2 Variable de Operacionalización

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Escala
Variable Dependiente DISPONIBILIDAD	Según Ortiz (2017) La disponibilidad es el parámetro principal afiliado al mantenimiento, dado que limita la capacidad de producción. Lo determina como la probabilidad de que una máquina o sistema se encuentre listo para la producción en un intervalo de tiempo definido.	Tiempo promedio entre fallas	$MTBF = \frac{N^{\circ} \text{ de horas Operativas}}{N^{\circ} \text{ de horas Correctivas}}$	MTBF (Tiempo promedio entre fallas)	Razón
		Tiempo promedio para reparar	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de reparaciones correctivas}}{N^{\circ} \text{ de reparaciones Correctivas}}$	MTTR (Tiempo promedio para reparación)	
			$Disponibilidad \text{ (\%)} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100 \%$		
Variable Independiente GESTION DE MANTENIMIENTO.	Castañeda (2017) define la moderna gestión del mantenimiento como aquella que incluye a ciertas actividades destinadas a diagnosticar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades. En consecuencia, facilita la planificación, programación y control de la ejecución del mantenimiento, buscando siempre una mejora continua y obteniendo aspectos económicos relevantes para la organización. Una adecuada gestión del mantenimiento, sosteniendo un ciclo de vida de cada activo físico, debe cumplir con los objetivos de disminuir los costos globales de la actividad.	Planificación	Hacer una evaluación de los objetivos, metas y recursos según la etapa de la planificación de la gestión de mantenimiento.	Índice del personal capacitado. (%) $Cumplimiento \text{ Planif de AcT} = \frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades planificadas}} * 100\%$ Índice de Ordenes de trabajo. (%)	Razón
		Programación	Realizar una evaluación de la dirección y cumplimiento de los diferentes mantenimientos según la etapa de la programación	Índice de cumplimiento de Mantenimiento correctivo. (%) Índice de cumplimiento de Mantenimiento preventivos. (%)	
		Control	Desarrollar una evaluación de los objetivos propuestos en la etapa de control de la gestión del mantenimiento según el Indicador de costos de mantenimientos preventivos por mantenimientos totales.	Indicador de costo de mantenimiento total. (%)	

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población, muestra y muestreo (incluir criterios de selección)

Según Arias, Villasís y Miranda (2016), la población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que constituirá el referente para la deliberación de la muestra, desempeña una sucesión de criterios determinados, es adecuado que la población o universo se identifique desde los objetivos del estudio y puede ser en términos geográficos, sociales, económicos, etc.

La población objeto de estudio es la flota de vehículos del área de negocios de la empresa CRAC RAÍZ S.A.A.

Según Díaz de L, Neftalí .(2016) detalla que una muestra es parte de la población, puede ser especificada como un subgrupo de la población o universo”, para Otzen y Manterola (2017), en referencia a Hernández Sampieri et al, (2006) define al muestreo como objeto estudiar las relaciones existentes entre la distribución de una variable “y” en una población “z” y las distribuciones de esta variable en la muestra a estudio y según Vasileiou et al. (2018), la muestra en investigación cualitativa tiende a ser pequeña para apoyar la profundidad del análisis orientado a casos que es fundamental para este modo de investigación, adicionalmente, las muestras cualitativas son intencionales, es decir, seleccionadas por en virtud de su capacidad para proporcionar información rica en texturas, relevante para el fenómeno bajo investigación.

La muestra de estudio se constituye por las motocicletas, que suman 12, de la empresa CRAC RAÍZ S.A.A, resultando un muestreo del tipo no probabilístico por conveniencia. Se tomarán la información de la muestra en los meses de enero- junio (8 semanas).

El muestreo según el autor Halvani, Ebrahimzadih y Esmaeili (2019) se basó en el método simple no probabilístico, es decir, todos los vehículos que se manipularon en el proceso de evaluación crediticia se evaluó en periódicos durante enero – junio y estos ingresaron al estudio, el muestreo es no probabilístico por conveniencia, se considera como criterios de inclusión: Motocicletas de CRAC Raíz S.A.A y criterios de exclusión: Las demás flota de Motocicletas de CRAC Raíz S.A.A porque en algunos casos solo trabajan por horas ya que no las manejan por falta de documentación en regla. y se analizaran los modelos de las siguientes motocicletas como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen de vehículos evaluados

Nº DE VEHÍCULOS	MODELO	PLACA
1	BROS 125	A4-0067
2	XL 200	5768-3C
3	WAVE 110	9716-2A
4	XL200	A8-0825
5	BROS 125	A1-4547
6	BROS 125	5889-5C
7	XL 200	A8-1601
8	XL 200	A8-0861
9	BROS 125	8603-5A
10	WAVE 110	A2-2772
11	BROS 125	A4-0224
12	XL 200	A8-0877

Fuente: Elaboración Propia.

Los datos de las motocicletas que se encuentran en la Tabla 2, es el resultado de la muestra que se considera en la presente investigación, ya que de estas se ha logrado obtener los registros de sus mantenimientos mensuales del primer semestre del año 2019 CRAC RAIZ. Se puede visualizar en tabla 1 A y en las figuras 1 y 2 del Anexo 2.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Según de Aguilera, Baños y Ramírez (2015), los autores definen que la técnica: “como una entrevista en forma de interrelación social que permite recoger antecedentes para una investigación a las personas capaces de contribuir con material de interés”. Los autores Robledo, Amador y Ñáñez (2019) definen a los instrumentos “como los (contenidos) diversificados, que va desde el cálculo de frecuencias hasta la extracción de estructuras que configuran modelos”, (basado en López, 2002), Donde deduce que “actúa como una hermenéutica controlada, basada en la deducción, en la inferencia, por lo que invita al investigador a la atracción por lo culto, lo latente, lo potencial inédito, lo no dicho.” Asimismo, para efectos de los instrumentos de la investigación se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3. Técnicas e Instrumentos de investigación

Agentes de la muestra	Técnicas	Instrumentos
12 unidades (motocicletas)	Análisis documental	Ficha de registros de datos: (Archivos documentales)

Fuente: Elaboración Propia

Según Alzate et al (2018) la validez se define como “una estrategia de medición del proyecto sino también a su conceptualización, porque pone en evidencia la

complementariedad de las vías socioemocional e instrumental”. El autor Torné (2013) define que la confiabilidad “es el área de la estadística que se enfoca al estudio de las fallas que presentan distintos componentes a lo largo del tiempo”.

Los instrumentos fueron evaluados por tres expertos del programa de formación para adultos de la carrera de ingeniería, se logra demostrar según la constancia de validación del Anexo 3. A continuación un resumen del resultado del juicio de expertos, en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultado de validación de instrumento.

DOCENTE VALIDADOR	RESULTADO
Mg. Víctor Gerardo Ruidias Álamo	Bueno
Mg. Oliver Cupén Castañeda	Bueno
Ing. Severin A. Fahsbender Céspedes	Bueno

Fuente: Elaboración Propia

2.5 Procedimiento

En la presente investigación se hizo un estudio de la problemática actual, donde se determinó en qué porcentaje se encuentra la disponibilidad de las motocicletas y se recurrió al instrumento de ficha de registro de datos, donde se tomaron número de horas operativas, números de reparaciones correctivas y tiempos totales reparaciones correctivas para obtener el tiempo medio entre fallas y el tiempos promedio para reparar, estos datos se ingresaron en el Excel, para conocer dicha información previamente se recogió información de los registros de la empresa mediante la técnica análisis documental (de los archivos documentados) del primer semestre 2019.

Después se procedió a revisar teoría de la Gestión de mantenimiento y se plasmó en una propuesta a elaborar con el fin de lograr disminuir los índices de mantenimiento correctivo, es decir disminuir números de paradas correctivas y tiempo de reparación para si incrementar de disponibilidad además de generar órdenes de trabajo acordes a la etapa de planificación con un adecuado personal capacitado y con la autonomía correspondiente en la toma de decisiones en la zona norte y así lograr programar inspecciones para cumplir con un adecuado índice de mantenimientos preventivos y que estos logren disminuir los costos de mantenimientos correctivos, luego se precedió a realizar una proyección de 6 meses de la disponibilidad con la propuesta y se llega a la conclusión que se puede reducir los tiempos de mantenimiento correctivos través de un análisis costo beneficio de la propuesta a elaborar sobre la Gestión de mantenimiento en la empresa Caja Rural de Ahorro y crédito Raíz.

2.6 Métodos de análisis de datos

Para el estudio descriptivo; se tabularon los datos obtenidos de los archivos básicos mensuales que tiene CRAC RAÍZ, en las tablas de frecuencia para así determinar porcentaje de la variable dependiente de las unidades vehiculares, para plasmarlos en gráficos de barras, recurriendo al Excel 2016, luego se realizaron las interpretaciones correspondientes, con respecto a las teorías de gestión de mantenimiento recogidas en la presente investigación, se acude a revistas científicas, tesis, información en línea de diferentes plataformas de investigación, Google académico, scielo y repositorios de diferentes universidades, para las herramientas planteadas con respecto a los indicadores; se utilizó registros y procedimientos de libros de ingeniería de mantenimiento y libros de tecsup para recabar información básica y elaborar registros propios que le puedan servir a la empresa, para desarrollar el costo beneficio de la propuesta se recurre a la teoría de la misma donde se estima en el Excel las colocaciones de créditos mensuales de la empresa y se demuestra lo que no crecería en proyecciones monetarias si las motocicletas se mantienen por debajo de su disponibilidad optima a la que se proyecta incrementar con la propuesta. De la misma manera se empleó tablas de contingencia para organizar los datos recolectados de la teoría de la investigación y elaborar la propuesta.

2.7 Aspectos éticos

Se plasma un consentimiento informado a través de una entrevista donde el personal encargado del área de control patrimonial de la zona norte tiene conocimiento y da su conformidad de la propuesta de desarrollar en la presente investigación. (Véase en el anexo consentimiento informado a través de una entrevista a Asistente Regional Zona norte II). Los datos obtenidos en los instrumentos serán de absoluta confidencialidad para evitar una mala percepción con la competencia. Los resultados obtenidos en la presente investigación se desarrollaron con honestidad de los datos recados en el análisis documental. Por consiguiente, las citas respetan la autoría original, basada en la normatividad y por último no se recurrirá en actos de corrupción, racismo y/o discriminación para la obtención de datos.

III. RESULTADOS

Determinar la disponibilidad actual de las motocicletas, en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.

Se determinó el cálculo de la disponibilidad que es el problema actual de las motocicletas de la empresa CRAC Raíz S.A.A, en el primer semestre del año 2019, es aquí donde se recurrió a los archivos de registros de mantenimiento y se realizó un análisis de los cálculos de los resultados obtenidos para ello se utilizó el programa de Excel y se procesaron los datos requeridos. Además, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Disponibilidad (\%)} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

Los resultados de este cálculo se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5. Disponibilidad promedio en el primer semestre del año 2019.

Nº	DE	PLACA	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD ACTUAL
1		A4-0067	64	13	83%
2		5768-3C	32	14	69%
3		9716-2A	57	14	80%
4		A8-0825	30	16	66%
5		A1-4547	30	15	77%
6		5889-5C	55	16	78%
7		A8-1601	26	15	64%
8		A8-0861	27	16	63%
9		8603-5A	27	16	63%
10		A2-2772	39	16	71%
11		A4-0224	56	15	79%
12		A8-0877	40	13	75%
PROMEDIO					74%

Fuente: Registro de mantenimientos mensuales de CRAC RAÍZ S.A.A

En la Tabla 5, se aprecia que los vehículos de placa A8-1601, A8-0861, y 8603-5A; presentan menor disponibilidad en comparación a las otras unidades vehiculares, mientras que el vehículo de placa A4-0067 presenta una mayor disponibilidad. En conclusión, se puede observar que en promedio la disponibilidad de todas las motos a estudiar resulta en un 74% y está por debajo del óptimo esperado 90% para la empresa. Para el cálculo del MTBF y MTTR y disponibilidad mensualmente del primer semestre, se detalla en la tabla 1.A y 1.B del Anexo N° 02.

Proponer un plan de gestión de mantenimiento a través de técnicas, acciones y medidas en las actividades de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las motocicletas de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.

La presente investigación de tesis se fundamentó en proponer las teorías relacionadas a la Gestión de Mantenimiento, donde el proceso de gestión consta de etapas y/o dimensiones los cuales son los siguientes: En cuanto al primero se consideró la planificación (como); en lo referente al segundo se planteó la programación (cuando) y el control (funciones de control y costos) de las actividades de mantenimiento.

Finalmente se tomó en cuenta indicadores de cada una de las etapas del proceso de gestión para proyectar la disponibilidad a incrementar en las motocicletas de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz. El sistema de Gestión de mantenimiento se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Sistema de gestión de mantenimiento: planeación, programación y control.

Fuente: Elaboración propia.

Objetivo del Plan de Gestión de mantenimiento tiene como finalidad, la ejecución de acciones que eviten el tiempo total de reparaciones correctivas de las motocicletas, planificando, programando y controlando la Gestión de mantenimiento a mediano y/o largo plazo utilizando el mínimo coste, e incrementando la disponibilidad de los vehículos estos se describen en el siguiente Anexo N° 5, de la propuesta en el ítem 1.1; mediante la Tabla 1 y en las Figuras 2, 3, 4, 5 se visualiza el estado de algunas motocicletas, de CRAC RAÍZ.

Este objetivo será medido cada fin de mes con la finalidad de conocer si nuestros objetivos de mejora dieron o no los resultados. También se define como un conjunto de pasos y técnicas a ejecutar para la conservación de las motocicletas y de esta manera mejorar su disponibilidad. En el ítem 1.2 y 1.3 del Anexo N° 5 de la propuesta, se plantea alcance y

responsabilidades de las áreas correspondientes y que estas deberían respetarse para llevar a cabo una adecuada Gestión de mantenimiento.

En la etapa de Planificación

A continuación, en el apartado 3.3 de la propuesta del Anexo N° 5, se detalla en el diagrama de bloques Figura 6, cual es la secuencia que se tiene que seguir para realizar una planificación detallada de los trabajos de mantenimiento.

En la actual investigación, se elaboró un plan a mediano plazo, por poseer una flota de motocicletas reducida (12 unidades), esta alcanza planes mensuales para mantenimientos preventivos; a través de sus objetivos y propuesta a diseñar que se detalla el ítem 3.3.2; Formato del Plan de Gestión Mantenimiento – Planificación del Anexo 5.

En la etapa de planificación se detalló en el ítem 3.3.3. Propuesta de actividades de planificación para la Gestión de mantenimiento, los formatos de inspección y ordenes de trabajo para registros de CRAC Raíz S.A.A; se visualiza consecutivamente después en el ítem 3.3.4.

En la etapa de Programación

Se hizo referencia al procedimiento donde se relacionan las actividades de trabajo con los recursos necesarios, se designa una serie de secuencias para ser ejecutados en cada lugar del mantenimiento. Se detalla en el diagrama de bloques de la Figura 7 del ítem 3.4 de la propuesta los requerimientos para la programación se detallan sus objetivos en la Tabla 2.

Proceso de Programación

El Procedimiento de la programación se detalla en el Formato de la etapa - Programación. Se puede visualizar en el ítem 3.4.3. Se detalla en la propuesta el programa de tareas a seguir en la etapa de programación de Gestión de mantenimiento véase Tabla 3, del apartado 3.4.4 y en la Figura 8 se visualiza el diagrama de flujo de actividades del mantenimiento preventivo, en la Figura 9, el cronograma de mantenimiento preventivo y por último el cuadro de costos de mantenimiento en la Figura 10, además del formato del programa del mantenimiento diario a proponer en la investigación.

En la etapa de Control

Toda empresa debe llevar un control de su Gestión de actividades de acuerdo el área a estudiar. Si esta etapa no funciona adecuadamente, afecta directamente todas las demás áreas del sistema de Gestión, de aquí se deduce, evidentemente la importancia que tiene la planificación, la programación y el control del mantenimiento, se detalla en el Formato de funciones en el ítem 3.5.1, además del nuevo formato de registro fallas a proponer en la Tabla 11 del ítem 3.5.2. En el ítem 3.5.3 de la propuesta se detallan las fichas de los indicadores de control en la Gestión de mantenimiento: ficha del indicador de disponibilidad, cumplimiento de actividades planificadas, IMC, IMP, e Índice de Costo Totales, se muestran en las Tablas 12, 13, 14, 15, 16 respectivamente.

En la propuesta del Anexo 5, apartado 4, se realiza una proyección de la disponibilidad en 6 meses donde se espera alcanzar con la propuesta, reducir el MTTR de 15 horas de mantenimiento a 4 horas em promedio. Se detalla en la Tabla 17.

Evaluar costo/beneficio de la propuesta de gestión de mantenimiento de las motocicletas de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.

Si se sigue manteniendo la política de realizar mantenimiento correctivo a las doce motocicletas, las incidencias y averías de las mismas afectan directamente a la operatividad de estas, como por ejemplo las colocaciones de crédito se verán afectadas y disminuidas en un promedio del 29.81% mensual, significa que no ingresarán un promedio de S/. 350,000 soles mensuales créditos desembolsados a la organización.

Se visualiza en la Tabla 18, los créditos promedio colocados con la disponibilidad actual del 74 % del Anexo 5 en el apartado 5 de la propuesta.

A continuación, se visualiza en la Tabla 6 el decremento de ingresos de créditos por colocaciones mensuales en Crac Raíz.

Tabla 6. Decremento del ingreso por colocaciones al tener el 74% de disponibilidad de las motos en Caja Rural de Ahorro de Crédito Raíz S.A. A

Nº	PLACA	ANALISTA POR NIVEL	DISPONIBILIDAD DE MOTOS	PROMEDIO DE CRÉDITOS COLOCADOS (74% DISP.)	CRÉDITOS MONTO (74% DISP.) (S/.)	META MENSUAL DE CRÉDITOS COLOCADOS	CRÉDITOS MONTO META (S/.)	DIFERENCIA (S/.)	DECREMENTO (%)
1	A4-0067	FN IV	83.96%	12	S/ 60,000.00	16	S/ 80,000.00	S/ 20,000.00	25.00%
2	5768-3C	FN II	70.48%	14	S/ 70,000.00	20	S/ 100,000.00	S/ 30,000.00	30.00%
3	9716-2A	FN II	81.67%	16	S/ 80,000.00	20	S/ 100,000.00	S/ 20,000.00	20.00%
4	A8-0825	ABOGADO	67.30%	10	S/ 50,000.00	15	S/ 75,000.00	S/ 25,000.00	33.33%
5	A1-4547	ABOGADO	77.24%	11	S/ 55,000.00	15	S/ 75,000.00	S/ 20,000.00	26.67%
6	5889-5C	FN III	79.51%	13	S/ 65,000.00	18	S/ 90,000.00	S/ 25,000.00	27.78%
7	A8-1601	FN I	66.88%	15	S/ 75,000.00	24	S/ 120,000.00	S/ 45,000.00	37.50%
8	A8-0861	ADMINISTRADOR	66.23%	13	S/ 65,000.00	20	S/ 100,000.00	S/ 35,000.00	35.00%
9	8603-5A	FN I	65.39%	15	S/ 75,000.00	24	S/ 120,000.00	S/ 45,000.00	37.50%
10	A2-2772	FN II	72.10%	13	S/ 65,000.00	20	S/ 100,000.00	S/ 35,000.00	35.00%
11	A4-0224	FN II	80.29%	15	S/ 75,000.00	20	S/ 100,000.00	S/ 25,000.00	25.00%
12	A8-0877	FN II	75.65%	15	S/ 75,000.00	20	S/ 100,000.00	S/ 25,000.00	25.00%
		PROMEDIO	73.89%					PROMEDIO	29.81%
								MONTO	S/ 350,000.00

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la Tabla 6, se hace mención que se cuenta con registros de reporte de metas de créditos desembolsados en el mes de diciembre de CRAC RAÍZ, se visualiza en la Tabla 18 y la figura 11 del apartado 5 del Anexo 5 de la propuesta.

La evaluación del beneficio - costo de la propuesta; se enfocó en presentar cómo el plan propuesto puede incrementar la disponibilidad para generar mayores índices de rentabilidad, con respecto a los costos de mantenimiento, por lo que podemos apreciar que con solamente ejecutar la propuesta los costos de la misma pueden ser cubiertos en cierto tiempo. Se muestra en la Tabla 19, de la propuesta y en la Tabla 20 se detalla los costos totales de los mantenimientos preventivos y correctivos durante los meses transcurridos y evaluados de enero a junio (datos obtenidos de los registros costos de mantenimientos de las motocicletas y se pueden visualizar en el las Figuras 2 hasta 7 del Anexo 4); por lo tanto, los costos de la propuesta es lo que generaría mayor beneficio a la empresa. Así tenemos lo siguiente:

$$B/C = \text{Beneficio/Costo}$$

$$B/C = \text{Mantenimientos preventivos} + \text{mantenimientos correctivos} / \text{costos de la propuesta.}$$

$$B/C = 2354 + 8766 / 5456 \implies 11120.5 / 5456$$

$$B/C = 2.03$$

El resultado es de 2.03, lo que implica que, por cada sol invertido en la propuesta, se recupera 2.03 con una utilidad de 0.203 lo que quiere decir que la propuesta debe ser aceptada por la gerencia.

IV. DISCUSIÓN

Con respecto a la teoría general de la gestión de mantenimiento y basados en la importancia que esta genera en todo tipo de organización, es que se realizó las siguientes discusiones en base a los objetivos planteados en la presente investigación.

El objetivo general de la investigación fue elaborar una propuesta de Gestión de Mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A. y coincide con Martínez y Minchan (2019), donde señala en su tesis de investigación como objetivo general realizar una mejora en la gestión de mantenimiento a través de un plan donde implique coordinar con personas y recursos para mejorar sus procedimientos de actividades de gestión e incrementar la disponibilidad de su flota de camiones, concluye en que la mejora en la gestión de mantenimiento tiene los siguientes etapas: Presentación del nuevo plan, asignación de herramientas para la gestión, creación de programas de mantenimiento preventivo, desarrollo de mantenimiento adecuados. Cabe indicar que con respecto a este objetivo en la presente investigación se elaboró una propuesta en base a la problemática analizada donde se plantea una teoría de gestión de mantenimiento que permita llevar un control adecuado de los procedimientos de trabajo, se presenta con sus objetivos respectivos de acuerdo a cada etapa estudiada y analizada, además se propone un cronograma de un programa de mantenimiento preventivo que se tiene respetar en su cumplimiento y otros herramientas que permitan incrementar la disponibilidad de las motocicletas para el debido proceso creditico de Crac Raíz S.A.A.

Para el primer objetivo específico que se planteó de determinar la disponibilidad actual de las motocicletas y de acuerdo al análisis de la situación actual se evidencio la falta de razones para gestionar mantenimiento; pues el autor Chaname y Neciosup (2018) en su investigación confirma que la baja disponibilidad en que se encontraba su flota vehicular de un 53.07 % en promedio semestral, fueron por malos resultados en las actividades de planificación de mantenimiento, pues las fallas siempre solían ser frecuentes y no se programaban adecuadamente, y en la presente investigación se analizó que la disponibilidad de las motocicletas se encuentran en un promedio de 74% que está por debajo del optimo (90%) esperado y que se debe justamente a una falta de planificación de actividades de gestión de mantenimiento, como es inspecciones, llevara a cabo

registros de ordenes de trabajo y planificar los adecuados mantenimientos preventivos que deben realizarse mensualmente y que esto permita disminuir los excesivos tiempos de reparación en los mantenimientos correctivos de las motocicletas.

Con respecto al segundo objetivo específico que fue proponer un plan de gestión de mantenimiento a través de técnicas, acciones y medidas en las actividades de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las motocicletas de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.; coincide con el autor Palma (2017) quien manifiesta que las organizaciones necesitan estrategias, instrucciones a aplicar, que sean acorde con los objetivos planteados por la gerencia donde se obliga también a rebajar costos para la rentabilidad de la empresa.

Por tanto, es necesario especificar estrategias, formas de planificar, programar y controlar, además de la correcta capacitación y de solicitar autonomía para la toma de decisiones dentro de las áreas respectivas en la empresa.

Los antecedentes obtenidos en la actual investigación, se basan en proponer incrementar la disponibilidad a través de una propuesta elaborada con un programa de mantenimiento, basado en planificar actividades, diseñar cronogramas a ejecutar y así controlar la gestión de mantenimiento de las motocicletas pues también coincide con los autores Meléndez y Rodríguez (2016), quienes en su investigación plantean un programa de mantenimiento preventivo, basado en su metodología que permite anteponer sus actividades de mantenimiento, así como capacitar a su personal para que puedan cumplir con todas las actividades de la gestión de mantenimiento.

Otro de los indicadores como es el índice de cumplimiento de mantenimiento preventivo revisados en la teoría, coincide con Villar (2018) ya que en su investigación logra mejorar su plan de mantenimiento para incrementar la disponibilidad, disminuyendo el número de paradas y los costos de mantenimientos correctivos; que es lo mismo que se está realizando en la presente propuesta, a través de fichas de registros, ordenes de trabajo, inspecciones y otros. Se propone gestionar un cronograma de mantenimientos preventivos que se respete y a su vez se lleve a cabo mensualmente como lo exige los procedimientos de cada motocicleta con el apoyo de cada funcionario de negocios.

Cabe indicar también respecto a este objetivo el autor Espinoza (2018) en su investigación proponen a modo de objetivo principal; elaborar un estratégico plan de

mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad; el plan propuesto concuerda con los intereses de la empresa en cuanto a costos, simplicidad y recursos humanos y concluye con un análisis de costo-beneficio de la propuesta le es rentable y además podrán rescatar 1.2 horas por cada turno de trabajo de 8 horas en el cual se perdían casi 2 horas antes de presentar la propuesta y en nuestra investigación se proyecta reducir el MTTR de 15 horas de mantenimiento correctivos a 4 horas lo cual permitirá incrementar la disponibilidad de los vehículos para su operatividad en el proceso crediticio y así buscar beneficio para la empresa.

Y por último el costo/beneficio de la propuesta de gestión de mantenimiento de las motocicletas se plasma en lo antes mencionado y que a través de las proyecciones que se analizan se visualiza que la presente investigación si generaría un beneficio para la empresa de Crac Raíz, se realizó una proyección donde con la propuesta se logra reducir los tiempos de mantenimiento correctivos generando así disminución de mantenimientos correctivos y por ende ahorros de costos en los mismos, así como también que la empresa puede seguir colocando mayor números de créditos si las motocicletas estuvieran en su óptimo de disponibilidad; coincide con el autor Donayre (2014) determina que: los objetivos que buscan la programación del mantenimiento son: aumentar la disponibilidad de los equipos, maximización de los tiempos y los recursos (costo/beneficio), optimizando los planes de trabajo, coincide también con Castañeda (2017) quien precisa a la actual gestión de mantenimiento como aquella que contiene a todas aquellas actividades destinadas a determinar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades, buscando una progreso continuo y considerando aspectos económicos rentables para la organización donde debe cumplir con los objetivos de ajustar los costos globales de la empresa y por último el autor Palma (2017), basado en el autor García (2003) donde especifica que es inevitable gestionar el mantenimiento por las consecuentes razones: las áreas carecen de estrategias, instrucciones a aplicar, que sean acorde con los objetivos trazados por la dirección, se obliga a rebajar costos por la competencia.

V. CONCLUSIONES

Se elaboró una propuesta de gestión de mantenimiento dónde se definen políticas, objetivos y se desarrollan planes estratégicos que permitan identificar oportunidades de mejora en los procesos de gestión de evaluación crediticia y estos permitan el incremento de la disponibilidad de las motocicletas de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz. S. A. A.

Una vez realizado el análisis situacional de la empresa se logró determinar la problemática con respecto a la baja disponibilidad de las motocicletas en Crac Raíz en los últimos 6 meses; donde se reflejó que se encontraba en promedio de las 12 motocicletas evaluadas en un 74%; que está por debajo de lo óptimo esperado por la gestión de mantenimiento, pues el índice de disponibilidad debería estar por encima de un 90 % para la debida operatividad que se realiza en el proceso de evaluación crediticia.

Entre las principales propuestas, planes se fundamenta en las teorías relacionadas a la Gestión de Mantenimiento, donde el proceso de gestión consta de etapas y/o dimensiones planificación, programación y control de las actividades o acciones indispensables a diseñar para conseguir incrementar la disponibilidad de las motocicletas. El actual documento desarrolló probables alternativas de solución a las causas del problema identificado, ya que se pudo constatar la necesidad de proponer políticas, programar tareas, funciones e indicadores de gestión de mantenimiento, así como también enriquecer el programa de mantenimiento preventivo en cumplimiento con los procedimientos de estas unidades, para permitir obtener un mayor control de costos de mantenimiento preventivos y correctivos, así como encargarse óptimamente el presupuesto de mantenimiento en la empresa.

Se procedió a realizar un análisis de costo-beneficio, de la propuesta y los costos de mantenimientos correctivos respecto a los 6 meses anteriores y llegando a conclusión de se obtuvo un resultado de 2.03, valor que hace factible la realización de la propuesta.

VI. RECOMENDACIONES

Concientizar al personal que trabaja en el área de control patrimonial específicamente en la unidad de mantenimiento para solicitar se brinde autonomía de toma de decisiones para la debida gestión de mantenimiento en la zona norte a cargo del coordinar que previamente debería ser capacitado para cumplir con los objetivos de los planes diseñar.

Se necesita de manera urgente plantear un mecanismo de registro de actividades y demás documentos que permitan monitorear constantemente el estado de cada una de las motocicletas en forma diaria, semanalmente, ya que no se realiza para su debido mantenimiento preventivo.

Proponer auditorías internas que permitan cuantificar el comportamiento de las medidas implementadas y evaluarlas de manera metódica para localizar nuevas debilidades, en cumplimiento del programa de mejoría continua en la gestión de mantenimiento de las unidades que conforman parte del área de negocios y que son herramientas importantes para las visitas de los negocios y las viviendas de los clientes a satisfacer.

Realizar la evaluación económica a la propuesta en la gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad, ya que es de mucha importancia, pues esto le va a permitir a la empresa disminuir costos de mantenimientos y obtener en operatividad las motocicletas.

REFERENCIAS

ALTAMIRANO, Yosán y ZAVALETA, Máximo. Plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejora de la productividad en la Empresa Naylamp – Chiclayo 2016. *Repositorio Institucional - USS* [en línea], [Consulta: 13 octubre 2019].

Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/xmlui/handle/uss/4123>.

ALZATE, Mónica [et al]. Dimensiones socioemocional e instrumental de la reconciliación social en el conflicto armado colombiano *. *Revista de Estudios Sociales; Bogotá*, no. 66, pp. 81-91. DOI <http://dx.doi.org/10.7440/res66.2018.08>.

ISSN 0123885X.

AMADO, Luis y CAMPOS, Yoner. Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la confiabilidad de la excavadora CAT-336D2L en la empresa Señor de Pomallucay, Jangas, 2018. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 6 mayo 2019].

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/26125>.

ARIAS, Jesús, VILLASÍS, Miguel y MIRANDA, María. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, vol. 63, no. 2, pp. 201. DOI 10.29262/ram.v63i2.181.

ISSN 2448-9190, 0002-5151

ATMOWARDOYO, Haryanto. Research Methods in TEFL Studies: Descriptive Research, Case Study, Error Analysis, and R & D. {Investigación descriptiva, estudio de caso, análisis de errores e I + D}. *Journal of Language Teaching and Research; London*, vol. 9, no. 1, pp. 197-204. DOI <http://dx.doi.org/10.17507/jltr.0901.25>.

ISSN 17984769.

AYALA, Haro y EDER, Joan. La Gestión de Mantenimiento Industrial y la productividad en una empresa de alimentos, Callao 2017. *Universidad César Vallejo* [en línea], no. importancia de la gestión de mantenimiento. [Consulta: 6 junio 2019].

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/23261>.

BARRANCO, Anais y I PUIG, Salvador. Redes Que Rejuvenecen: El Caso Del Tribunal Permanente De Los Pueblos «Capítulo México». *América Latina, Hoy; Salamanca*, vol. 80, pp. 95-116. DOI <http://dx.doi.org/10.14201/alh20188095116>
ISSN 11302887

BRACO, Frank. plan de gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad y confiabilidad de las unidades en la empresa turismo expreso latino americano E.I.R.L – Chiclayo, 2017., pp. 181. Universidad Señor de Sipán [en línea]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/4911>

CASTAÑEDA, Jhor. Gestión De Mantenimiento Para Incrementar La Confiabilidad Y Disponibilidad De Las Electrobombas Centrífugas En Minera Yanacocha, 2017. *Universidad*

Cesar Vallejo [en línea], [Consulta: 14 septiembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/32402>.

CCAPACCA, Michael. “Implementación de una propuesta de Gestión de Mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los montacargas en una empresa manufacturera de envases metálicos, Lima 2017”. *Universidad César Vallejo* [en línea], vol. CONTROL, no. Pag 28. [Consulta: 10 junio 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/23254>.

CHANAME, José y NECIOSUP, Marcio. Plan de gestión de mantenimiento basado en la técnica MRP para mejorar la eficiencia de la flota vehicular de la Empresa de Transportes y Servicios Vanina E.I.R.L., 2017. *Repositorio Institucional - USS* [en línea], [Consulta: 14 septiembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/xmlui/handle/uss/4647>.

DE AGUILERA, Moyano. Branded entertainment: los contenidos de entretenimiento como herramienta de comunicación de marketing. Un estudio de su situación actual en España/ Branded Entertainment: Entertainment content as marketing communication tool. A study of its current situation in Spain. *Revista Latina de Comunicación Social; Tenerife*, no. 70, pp. 519-538. DOI <http://dx.doi.org/10.4185/RLCS-2015-1057>.

DONAYRE, Enzo. Propuesta de diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para una empresa de servicios de elevación de Lima. [en línea]. [Consulta: 8 junio 2019]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/324418>.

ESPINOZA, Jeremías. Plan de gestión de mantenimiento preventivo de maquinaria pesada para incrementar la disponibilidad de equipos en la Empresa Cenfomin Educacion

SAC, Cajamarca - 2018. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 11 septiembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30040>.

FARFÁN, Cristhian. Diseño de un Modelo de Gestión de Mantenimiento, basado en el TPM (Total Productive Maintenance) y alineado a la norma ISO 22000-2005, para la Industria Cárnica de la Ciudad de Cuenca. [en línea], [Consulta: 28 octubre 2018]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5597>.

HALVANI, [et al]. Sleepiness and Accidents Among Professional Drivers. {Somnolencia y accidentes entre conductores profesionales}. *Sigurnost; Zagreb*, vol. 61, no. 1, pp. 15-25. ISSN 03506886.

ISMAIL, Zul. ICT-based system for Malaysian residential maintenance projects – literature review. {Sistema basado en las TIC para proyectos de mantenimiento residencial de Malasia}. *Journal of Facilities Management; Bingley*, vol. 16, no. 3, pp. 354-371.. DOI <http://dx.doi.org/10.1108/JFM-06-2016-0026>.

ISSN 14725967

JEMAL, Netsanet [et al]. Audiences Perceptions of Informative Programs at Jimma Fana FM 98.1 in Jimma, Ethiopia. {Percepciones del público sobre los programas informativos en Jimma Fana FM 98.1 en Jimma, Etiopía. The Journal of Pan African} *The Journal of Pan African Studies (Online); Los Angeles*, vol. 11, no. 4, pp. 26-48.

LEON, Milenka. Influencia del Mantenimiento Preventivo en la Productividad de la Maquinaria Pesada del Área de Operaciones en la Empresa Prinsur JCH S.R.L. Ica, 2018. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30375>.

MALEKI, Leyla [et al]. Evaluation of the factors predicting nurses' attitude to phase of preparedness to respond to disasters. {Evaluación de los factores que predicen la actitud de las enfermeras hacia la fase de preparación para responder a los desastres} *Revista Latinoamericana de Hipertensión; Caracas*, vol. 13, no. 6, pp. 538-543. ISSN 18564550.

MARKAN, Rohit. An Empirical Study on the Awareness and Usage of RTI Act 2005 by Indian Students in Northern India. {Un estudio empírico sobre la conciencia y el uso de la Ley RTI 2005 por estudiantes indios en el norte de la India. Productividad}. *Productivity; New Delhi*, vol. 59, no. 2, pp. 175-185.

ISSN 00329924.

MARTÍNEZ, Ana y MINCHAN, Porfirio. Mejora en la gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad mecánica de los equipos de carguío y acarreo de una empresa minera de la Libertad. *Universidad Privada del Norte* [en línea], [Consulta: 11 septiembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21662>.

MELÉNDEZ, Gerson y RODRÍGUEZ, Jofre. Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte pesado de la empresa «San Joaquín S.A.A.»Pomalca-2016. *Repositorio Institucional - USS* [en línea], [Consulta: 16 septiembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/xmlui/handle/uss/2311>.

MIRANDA, Adrián y MIRANDA, Rony. Cosmovisión. Perspectivas indígenas en la sección regional Huetar Norte y Caribe: serie de relatos socio diversos-culturales. *Revista de Lenguas Modernas; San José*, no. 28, pp. 389-402.
ISSN 16591933.

ORTIZ, Fred. Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento basado en el Riesgo (MBR) aplicado al pool de maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Moyobamba para aumentar su disponibilidad y reducir los retrasos de la producción. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 11 septiembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/22997>.

NEFTALI, M. En Material Didáctico: Sólo Visión (Proyectables) Población Y Muestra., pp. 67.

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, vol. 35, no. 1, pp. 227-232. DOI 10.4067/S0717-95022017000100037.
ISSN 0717-9502.

PACHECO, Erick y SÁNCHEZ, Cristian. Propuesta de plan de mantenimiento para la maquinaria pesada y equipo caminero del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Limón Indanza. [en línea], [Consulta: 28 abril 2019]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16641>.

PALMA, Verónica. Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento para Instituciones Educativas. caso: Ugel Chumbivilcas- Cusco. *Universidad Nacional de San Agustín* [en línea], porque gestionar mantenimiento. [Consulta: 8 junio 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2982>.

PAREDES, José. Sistema de gestión del mantenimiento en base al TPM para aumentar la disponibilidad de la maquinaria pesada en la empresa UNIMAQ s.a. *Universidad César Vallejo* [en línea], no. Diseño pg. 22. [Consulta: 10 junio 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/33742>.

PHAN, Huy [et al]. Achieving optimal best practice: An inquiry into its nature and characteristics. {Lograr mejores prácticas óptimas: una investigación sobre su naturaleza y características}. *PLoS One; San Francisco* [en línea], vol. 14, no. 4. [Consulta: 7 mayo 2019]. DOI <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0215732>. Disponible en:

<https://search.proquest.com/docview/2215399171/abstract/B05741E0C3B6431EPQ/20>.

POMPA, Andy. Diseño del proceso de planificación y programación para incrementar la mantenibilidad de la flota de camiones CAT 793c de mantenimiento mina. *Universidad Privada del Norte* [en línea], [Consulta: 11 septiembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14566>.

RASAY, Hasan [et al]. Integration of the Decisions Associated with Maintenance Management and Process Control for a Series Production System. {Integración de las decisiones asociadas con la gestión de mantenimiento y el control de procesos para un sistema de producción en serie}. *Iranian Journal of Management Studies; Qom*, vol. 11, no. 2, pp. 379-405. DOI <http://dx.doi.org/10.22059/ijms.2018.246049.672912>. ISSN 20087055.

REYES, John y CABEZAS, Juan. Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la Empresa Instruequipos Cía. Ltda. [en línea], no. Gestión. [Consulta: 9 junio 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/7344>.

ROBLEDO, Carolina [et al]. Políticas públicas y políticas educativas para la primera infancia: desafíos de la formación del educador infantil *. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud; Manizales*, vol. 17, no. 1, pp. 169-191. DOI <http://dx.doi.org/10.11600/1692715x.17110>.

ISSN 1692715X.

RONCAL, Jhoseph. Mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad en las unidades de transporte de la empresa TRANSVIAL LIMA S. A. C. 2017. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 5 mayo 2019].

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12078>.

TORNÉ, Israel [et al]. Determinación de la confiabilidad en interruptores de potencia: caso de estudio/Determination of reliability in high voltage breakers: case study. {Determinación de la confiabilidad en interruptores de potencia}. *Ingeniare : Revista Chilena de Ingeniería; Arica*, vol. 21, no. 2, pp. 271-278. ISSN 07183291.

TRESNAWATI, Rina [et al]. The Effect of Efficiency and Quality Cost on Profitability. {El efecto de la eficiencia y el costo de calidad en la rentabilidad}. *Review of Integrative Business and Economics Research; Hong Kong*, vol. 6, no. 1, pp. 296-304. ISSN 24146722.

VASILEIOU, Konstantina [et al]. Characterising and justifying sample size sufficiency in interview-based studies: systematic analysis of qualitative health research over a 15-year period. {Caracterizar y justificar la suficiencia del tamaño de la muestra en estudios basados en entrevistas: análisis sistemático de la investigación cualitativa en salud durante un período de 15 años}. *BMC Medical Research Methodology; London* [en línea], vol. 18. [Consulta: 26 octubre 2019]. DOI <http://dx.doi.org/10.1186/s12874-018-0594-7>. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2158329571/abstract/A87C0CEBDA514F98PQ/4>.

VÁSQUEZ, Jonathan. Sistema de gestión de mantenimiento basado en el riesgo para aumentar la confiabilidad de la maquinaria pesada de la Empresa Representaciones y Servicios Técnicos América S.R.L Trujillo. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 9 junio 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/9692>. VÁSQUEZ, Oscar. Propuesta de un plan de mantenimiento total para incrementar disponibilidad de la maquinaria pesada en la Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 6 mayo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10095>.

VILLAR, Cesar. Sistema de Gestión de Mantenimiento para flota de camiones Komatsu 730e-6 para trabajo en condiciones de altitud superior a los 3500 msnm. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 15 mayo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/28579>.

VILLEGAS, Juan. Universidad Católica San Pablo: Propuesta de mejora en la gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa Manfer S.R.L. Contratistas Generales, Arequipa 2016. [en línea]. [Consulta: 8 junio 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15234>.

ZAPATA, Emiliano. Gestión de mantenimiento en los transportadores de cajas de cerveza en la línea de envasado N° 03 en una planta embotelladora de bebidas de Motupe. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 9 junio 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10101>.

ZEGARRA, Dammert y VINTIMILLA, Milton. “Propuesta De Mejora En El Proceso Del Servicio De Mantenimiento De Vehículos Livianos En La Empresa Automotriz Autocom Piura S.R.L.” *Universidad Cesar Vallejo* [en línea], [Consulta: 14 mayo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/32426>.

ZUL, Bin. Development of a defect monitoring system (DMOSYS) for building maintenance at polytechnic. {Desarrollo de un sistema de monitoreo de defectos (DMOSYS) para mantenimiento de edificios en politécnicos}. *Facilities; Bradford*, vol. 36, no. 7/8, pp. 403-422. DOI <http://dx.doi.org/10.1108/F-09-2016-0090>. ISSN 02632772.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia.

"Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas en Caja Rural de Ahorro y Crédito RAIZ S.A.A - Piura 2019"									
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores			Población muestra	Diseño	Técnica e instrumentos de recolección de datos	Método de análisis de datos
Problema General	Objetivo General	Hipótesis general	VARIABLE I : DISPONIBILIDAD			Población: Es la flota de motocicletas del área de Negocios de la Empresa CRAC RAIZ S.A.A. , Muestra: La Muestra de estudio se compone por las unidades vehiculares, que en total suman 12, de la Empresa CRAC RAIZ S.A.A.	Diseño descriptivo de tipo no experimental, ya que se realizará una observación directa, porque la información recopilada es recogida de la realidad teniendo en cuenta la problemática que existe en "CRAC RAIZ S.A.A."; .	Instrumentos: Ficha de registros de datos Tenica: Analisis documental	
			DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES				
			Según Ortiz(2017) La disponibilidad es el principal parámetro afiliado al mantenimiento, dado que limita la capacidad de producción. Se define como la probabilidad de que una máquina o sistema esté listo para producción en un periodo de tiempo determinado.	Tiempo promedio entre fallas	MTBF (Tiempo promedio entre fallas)				
				Tiempo promedio para reparar	MTTR (Tiempo promedio para reparación)				
				DISPONIBILIDAD = $\frac{MTBF}{MTBF+MTTR} * 100\%$					
Problemas específicos		Hipótesis Especificas	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES				
¿Como se podría determinar la disponibilidad actual de las motocicletas, en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raiz S.A.A.?	1. Determinar la disponibilidad actual de las motocicletas, en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raiz S.A.A	No tiene hipótesis	Castañeda(2017) define la moderna gestión del mantenimiento como aquella que incluye todas aquellas actividades destinadas a determinar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades. Todo ello facilita la planificación, programación y control de la ejecución del mantenimiento, buscando siempre una mejora continua y teniendo en cuenta aspectos económicos relevantes para la organización. Una adecuada gestión del mantenimiento, teniendo en cuenta el ciclo de vida de cada activo físico, debe cumplir con los objetivos de reducir los costos globales de la actividad.	Planificación	Indice de personal dispuesta a resolver interroganes Indice de ordenes de trabajo $Cumplimiento\ Planif\ de\ AcT = \frac{Actividades\ realizadas}{Actividades\ planificadas} * 100\%$	que en total suman 12, de la Empresa CRAC RAIZ S.A.A.			Se utilizará la estadística descriptiva a través del uso de graficos de barras EN EXCEL 2016
¿Cómo se podría proponer un plan de gestión de mantenimiento a través de técnicas, acciones y medidas en las actividades de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas ?	2. Proponer un plan de gestión de mantenimiento a través de técnicas, acciones y medidas en las actividades de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de las motocicletas de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raiz S.A.A			Programación	ICMP = (# de OT planificadas ejecutadas /# de OT según programa prev.)*100% ICMcorret = (# de OT planificadas ejecutadas /# de OT según programa correctivos)*100%				
¿Cómo se podría evaluar el costo/beneficio de la propuesta de gestión de mantenimiento en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raiz S.A.A?	3. Evaluar el costo/beneficio de la propuesta de gestión de mantenimiento de las motocicletas de Caja Rural de Ahorro y Crédito Raiz.		Control	Indicador de costo de mantenimiento total					

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02. Instrumentos de recolección de datos.

FICHA DE REGISTROS DE MANTENIMIENTO DE LAS MOTICICLETAS

DESCRIPCIÓN DE LA MOTOCICLETA

(MES)

Nº	VEHÍCULO (MODELO)	PLACA	TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN (Nº de horas operativas)	Nº DE REPARACIONES CORRECTIVAS	Nº HORAS POR MTTO CORRECTIVO (Tiempo total de reparaciones correctivas)	Nº HORAS POR MTTO PREVENTIVO	HORAS MANT. TOTAL	MTBF	MTTR	IMC	DISPONIBILIDAD

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1.A. Resumen de datos recolectados del MTBF Y MTTR en el primer semestre del año 2019.

REGISTROS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESA CRAC RAÍZ (2019)														
ÍTEM	MODELO	PLACA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
			MTBF	MTTR	MTBF	MTTR	MTBF	MTTR	MTBF	MTTR	MTBF	MTTR	MTBF	MTTR
1	BROS 125	A4-0067	80.00	16.00	85.00	16.00	64.00	8.00	80.00	16.00	40.00	16.00	100.00	8.00
2	XL 200	5768-3C	30.00	16.00	64.00	8.00	40.00	16.00	40.00	16.00	23.33	14.67	26.67	14.67
3	WAVE 110	9716-2A	64.00	8.00	40.00	12.00	80.00	16.00	90.00	16.00	42.50	16.00	80.00	16.00
4	XL 200	A8-0825	26.67	14.67	32.00	16.00	32.00	16.00	64.00	16.00	32.00	16.00	21.33	14.67
5	BROS 125	A1-4547	28.33	14.67	80.00	16.00	64.00	12.00	80.00	16.00	64.00	16.00	32.00	16.00
6	BROS 125	5889-5C	80.00	16.00	60.00	16.00	80.00	16.00	64.00	16.00	40.00	16.00	64.00	16.00
7	XL 200	A8-1601	32.00	12.00	26.67	14.67	21.33	14.67	40.00	16.00	32.00	16.00	32.00	16.00
8	XL 200	A8-0861	32.00	16.00	40.00	16.00	32.00	16.00	32.00	16.00	32.00	16.00	21.33	14.67
9	BROS 125	8603- 5A	40.00	16.00	32.00	16.00	40.00	16.00	16.00	15.00	32.00	16.00	26.67	14.67
10	WAVE 110	A2-2772	32.00	16.00	32.00	16.00	64.00	16.00	80.00	16.00	26.67	14.67	40.00	16.00
11	BROS 125	A4-0224	64.00	16.00	64.00	16.00	64.00	16.00	80.00	12.00	80.00	16.00	40.00	16.00
12	XL 200	A8-0877	21.33	14.67	64.00	12.00	80.00	16.00	32.00	6.00	40.00	16.00	40.00	16.00

Fuente: Registro de mantenimientos mensuales de CRAC RAÍZ S.A.A

Tabla 1.B. Disponibilidad en el primer semestre del año 2019.

DISPONIBILIDAD = MTBF / (MTBF + MTTR)									
ÍTEM	MODELO	PLACA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
1	BROS 125	A4-0067	83%	84%	89%	83%	71%	93%	
2	XL 200	5768-3C	65%	89%	71%	71%	61%	65%	
3	WAVE 110	9716-2A	89%	77%	83%	85%	73%	83%	
4	XL 200	A8-0825	65%	67%	67%	80%	67%	59%	
5	BROS 125	A1-4547	66%	83%	84%	83%	80%	67%	
6	BROS 125	5889-5C	83%	79%	83%	80%	71%	80%	
7	XL 200	A8-1601	73%	65%	59%	71%	67%	67%	
8	XL 200	A8-0861	67%	71%	67%	67%	67%	59%	
9	BROS 125	8603- 5A	71%	67%	71%	52%	67%	65%	
10	WAVE 110	A2-2772	67%	67%	80%	83%	65%	71%	
11	BROS 125	A4-0224	80%	80%	80%	87%	83%	71%	
12	XL 200	A8-0877	59%	84%	83%	84%	71%	71%	

Fuente: Registro de disponibilidad mensuales de CRAC RAÍZ S.A.A

Century Gothic

7

FEVERO

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RAÍZ

RA

Figura 3. Registros 1 de motocicletas de Crac Raíz.

Fuente: Registros de CRAC RAÍZ 2019.

AGENCIA	PLACA	ESTADO	MODELO	AÑO	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
37	SECHURA 8802-4C	En uso	XR150	2014	program	INCORP?	INCORP?	INCORP?	INCORP?	###	INCORP?	INCORP?	INCORP?	INCORP?	INCORP?	INCORP?	###
44	SECHURA 8807-4C	En uso	WAVE110	2014	program	INCORP?	INCORP?	INCORP?	INCORP?	###	INCORP?	INCORP?	INCORP?	INCORP?	INCORP?	INCORP?	###
45	Ambo Gran 9236-5A	En uso	XR125	2012	RAÍZ	###	SI	-	###	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
46	SECHURA 8718-2A	En uso	WAVE110	2012	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
47	SECHURA A4-0867	En uso	BROS125	2010	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
48	SECHURA A8-0806	En uso	XL200	2010	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
49	Sullana 9162-2A	En uso	WAVE110	2012	RAÍZ	SI	-	SI	-	###	SI	-	SI	-	SI	-	SI
50	Sullana 9458-5A	En uso	CGL125	2012	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
52	Sullana A8-0873	En uso	XL200	2010	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
54	Ambo Gran 5892-5C	En uso	XR150	2014	program	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
55	La Unión A1-4547	En uso	BROS125	2009	RAÍZ	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
56	Ambo Gran A2-2772	En uso	WAVE110	2009	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
57	La Unión A8-1601	En uso	XL200	2010	RAÍZ	SI	-	SI	-	###	SI	-	SI	-	SI	-	SI
58	Tumbes 0160-6A	En uso	CGL125	2012	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
59	Tumbes 3335-6A	En uso	CGL125	2012	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
60	Tumbes 5165-5C	En uso	XR150	2014	program	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
61	Tumbes 9065-5A	En uso	CGL125	2012	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
62	Tumbes 9105-5A	En uso	CGL125	2012	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
63	Tumbes 9456-5A	En uso	CGL125	2012	RAÍZ	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-	SI	-
64	La Unión 4545-EM	En uso	WAVE110	2015	GUAR	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###

Figura 4. Registros 2 de motocicletas de Crac Raíz.

Fuente: Registros de CRAC RAÍZ 2019.

Anexo 03. Validación de los instrumentos de recolección de datos.

A: Ing. Cupén Castañeda Oliver



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Oliver Cupén Castañeda con DNI N° 02845346 Magister
 en Informática
 N° SUNEDU: _____, de profesión Ing. Industrial
 desempeñándome actualmente como Doc. Ing. Formador
 en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

-FICHA DE REGISTROS DE DATOS

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA DE REGISTROS DE DATOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			/		
2. Objetividad			/		
3. Actualidad			/		
4. Organización			/		
5. Suficiencia			/		
6. Intencionalidad			/		
7. Consistencia			/		
8. Coherencia			/		
9. Metodología			/		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 22 días del mes de Noviembre del Dos mil Diecinueve.

Mgtr. : Ing. Oliver Cupén Castañeda
 DNI : 02845346
 Especialidad : Ing. Industrial
 E-mail : ocupen@ceval.com

[Firma]
Ing. Oliver Cupén Castañeda
 CIP: 56206

B: Ing. Ruidias Álamo Víctor Gerardo



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, VICTOR GERARDO RUIDIAS ALAMO con DNI N° 02606042 Magister en EDUCACION
N° SUNEDU:, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL
desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO
en PROGRAMA DE FORMACION PARA ADULTOS (PFA) - UCV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

-FICHA DE REGISTROS DE DATOS

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA DE REGISTROS DE DATOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 22 días del mes de Noviembre del Dos mil Diecinueve.


Víctor Gerardo Ruidias Álamo
Ingeniero Industrial
Registro CIP N° 95268

Mgtr. : VICTOR GERARDO RUIDIAS ALAMO
DNI : 02606042
Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL
E-mail : ger_ruidias@hotmail.com



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Severin Fahsbender Céspedes con DNI N° 02644838 Magister en Ing. Ambiental y Seguridad Industrial N° SUNEDU: 32559 de profesión Ing. Industrial desempeñándome actualmente como Docente de la U. C. V. en Programa de Formación para Adultos (PFA)

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

-FICHA DE REGISTROS DE DATOS

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA DE REGISTROS DE DATOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 22 días del mes de Noviembre del Dos mil Diecinueve.

Mgtr. : Severin Augusto Fahsbender
DNI : 02644838
Especialidad : Ing. Industrial
E-mail : stahsben@hotmail.com

Severin Fahsbender Céspedes
Ing. Severin Fahsbender Céspedes
CIP N° 32559

Anexo 4. Cálculos Estadísticos de los meses evaluados de la disponibilidad.

Tabla 1. Cálculo de disponibilidad de mes de enero del año 2019.

N°	VEHÍCULO (MARCA)	PLACA	TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN (N° de horas operativas)	N° DE REPARACIONES CORRECTIVAS	N° HORAS POR MTTO CORRECTIVO (tiempo total de reparaciones correctivas)	N° HORAS POR MTTO PREVENTIVO	HORAS MANT. TOTAL	MTBF	MTTR	IMC	DISPONIBILIDAD
1	BROS 125	A4-0067	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
2	XL 200	5768-3C	60	2	32	0	32	30.00	16.00	100%	65%
3	WAVE 110	9716-2A	64	1	8	0	8	64.00	8.00	100%	89%
4	XL 200	A8-0825	80	3	44	0	44	26.67	14.67	100%	65%
5	BROS 125	A1-4547	85	3	44	0	44	28.33	14.67	100%	66%
6	BROS 125	5889-5C	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
7	XL 200	A8-1601	64	2	24	0	24	32.00	12.00	100%	73%
8	XL 200	A8-0861	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
9	BROS 125	8603- 5A	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
10	WAVE 110	A2-2772	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
11	BROS 125	A4-0224	64	1	16	0	16	64.00	16.00	100%	80%
12	XL 200	A8-0877	64	3	44	0	44	21.33	14.67	100%	59%

Fuente: Registro de mantenimientos del mes de enero de CRAC RAÍZ S.A.A

Tabla 2. Cálculo de disponibilidad de mes de febrero del año 2019.

N°	VEHÍCULO (MODELO)	PLACA	TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN (N° de horas operativas)	N° DE REPARACIONES CORRECTIVAS	N° HORAS POR MTTO CORRECTIVO (tiempo total de reparaciones correctivas)	N° HORAS POR MTTO PREVENTIVO	HORAS MANT. TOTAL	MTBF	MTTR	IMC	DISPONIBILIDAD
1	BROS 125	A4-0067	85	1	16	0	16	85.00	16.00	100%	84%
2	XL 200	5768-3C	64	1	8	0	8	64.00	8.00	100%	89%
3	WAVE 110	9716-2A	80	2	24	0	24	40.00	12.00	100%	77%
4	XL 200	A8-0825	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
5	BROS 125	A1-4547	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
6	BROS 125	5889-5C	60	1	16	0	16	60.00	16.00	100%	79%
7	XL 200	A8-1601	80	3	44	0	44	26.67	14.67	100%	65%
8	XL 200	A8-0861	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
9	BROS 125	8603- 5A	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
10	WAVE 110	A2-2772	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
11	BROS 125	A4-0224	64	1	16	0	16	64.00	16.00	100%	80%
12	XL 200	A8-0877	64	1	12	0	12	64.00	12.00	100%	84%

Fuente: Registro de mantenimientos del mes de febrero de CRAC RAÍZ S.A.A

Tabla 3. Cálculo de disponibilidad de mes de marzo del año 2019.

N°	VEHÍCULO (MODELO)	PLACA	TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN (N° de horas operativas)	N° DE REPARACIONES CORRECTIVAS	N° HORAS POR MTTO CORRECTIVO (tiempo total de reparaciones correctivas)	N° HORAS POR MTTO PREVENTIVO	HORAS MANT. TOTAL	MTBF	MTTR	IMC	DISPONIBILIDAD
1	BROS 125	A4-0067	64	1	8	0	8	64.00	8.00	100%	89%
2	XL 200	5768-3C	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
3	WAVE 110	9716-2A	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
4	XL 200	A8-0825	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
5	BROS 125	A1-4547	64	1	12	0	12	64.00	12.00	100%	84%
6	BROS 125	5889-5C	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
7	XL 200	A8-1601	64	3	44	0	44	21.33	14.67	100%	59%
8	XL 200	A8-0861	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
9	BROS 125	8603- 5A	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
10	WAVE 110	A2-2772	64	1	16	0	16	64.00	16.00	100%	80%
11	BROS 125	A4-0224	64	1	16	0	16	64.00	16.00	100%	80%
12	XL 200	A8-0877	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%

Fuente: Registro de mantenimientos del mes de marzo de CRAC RAÍZ S.A.A

Tabla 4. Cálculo de disponibilidad de mes de abril del año 2019.

N°	VEHÍCULO (MODELO)	PLACA	TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN (N° de horas operativas)	N° DE REPARACIONES CORRECTIVAS	N° HORAS POR MTTO CORRECTIVO (tiempo total de reparaciones correctivas)	N° HORAS POR MTTO PREVENTIVO	HORAS MANT. TOTAL	MTBF	MTTR	IMC	DISPONIBILIDAD
1	BROS 125	A4-0067	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
2	XL 200	5768-3C	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
3	WAVE 110	9716-2A	90	1	16	0	16	90.00	16.00	100%	85%
4	XL 200	A8-0825	64	1	16	0	16	64.00	16.00	100%	80%
5	BROS 125	A1-4547	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
6	BROS 125	5889-5C	64	1	16	0	16	64.00	16.00	100%	80%
7	XL 200	A8-1601	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
8	XL 200	A8-0861	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
9	BROS 125	8603- 5A	64	4	60	0	60	16.00	15.00	100%	52%
10	WAVE 110	A2-2772	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
11	BROS 125	A4-0224	80	1	12	0	12	80.00	12.00	100%	87%
12	XL 200	A8-0877	64	2	12	0	12	32.00	6.00	100%	84%

Fuente: Registro de mantenimientos del mes de abril de CRAC RAÍZ S.A.A

Tabla 5. Cálculo de disponibilidad de mes de mayo del año 2019.

N°	VEHÍCULO (MODELO)	PLACA	TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN (N° de horas operativas)	N° DE REPARACIONES CORRECTIVAS	N° HORAS POR MTTO CORRECTIVO (tiempo total de reparaciones correctivas)	N° HORAS POR MTTO PREVENTIVO	HORAS MANT. TOTAL	MTBF	MTTR	IMC	DISPONIBILIDAD
1	BROS 125	A4-0067	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
2	XL 200	5768-3C	70	3	44	0	44	23.33	14.67	100%	61%
3	WAVE 110	9716-2A	85	2	32	0	32	42.50	16.00	100%	73%
4	XL 200	A8-0825	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
5	BROS 125	A1-4547	64	1	16	0	16	64.00	16.00	100%	80%
6	BROS 125	5889-5C	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
7	XL 200	A8-1601	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
8	XL 200	A8-0861	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
9	BROS 125	8603- 5A	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
10	WAVE 110	A2-2772	80	3	44	0	44	26.67	14.67	100%	65%
11	BROS 125	A4-0224	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
12	XL 200	A8-0877	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%

Fuente: Registro de mantenimientos del mes de mayo de CRAC RAÍZ S.A.A

Tabla 6. Cálculo de disponibilidad de mes de junio del año 2019.

N°	VEHÍCULO (MODELO)	PLACA	TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN (N° de horas operativas)	N° DE REPARACIONES CORRECTIVAS	N° HORAS POR MTTO CORRECTIVO (tiempo total de reparaciones correctivas)	N° HORAS POR MTTO PREVENTIVO	HORAS MANT. TOTAL	MTBF	MTTR	IMC	DISPONIBILIDAD
1	BROS 125	A4-0067	100	1	8	0	8	100.00	8.00	100%	93%
2	XL 200	5768-3C	80	3	44	0	44	26.67	14.67	100%	65%
3	WAVE 110	9716-2A	80	1	16	0	16	80.00	16.00	100%	83%
4	XL 200	A8-0825	64	3	44	0	44	21.33	14.67	100%	59%
5	BROS 125	A1-4547	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
6	BROS 125	5889-5C	64	1	16	0	16	64.00	16.00	100%	80%
7	XL 200	A8-1601	64	2	32	0	32	32.00	16.00	100%	67%
8	XL 200	A8-0861	64	3	44	0	44	21.33	14.67	100%	59%
9	BROS 125	8603- 5A	80	3	44	0	44	26.67	14.67	100%	65%
10	WAVE 110	A2-2772	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
11	BROS 125	A4-0224	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%
12	XL 200	A8-0877	80	2	32	0	32	40.00	16.00	100%	71%

Fuente: Registro de mantenimientos del mes de junio de CRAC RAÍZ S.A.A

Tabla 7. Disponibilidad promedio en el primer semestre del año 2019.

Nº	Nº DE PLACA	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD (promedio de los últimos 6 meses)	Límite óptimo Disponibilidad
1	A4-0067	64	13	83%	90%
2	5768-3C	32	14	69%	90%
3	9716-2A	57	14	80%	90%
4	A8-0825	30	16	66%	90%
5	A1-4547	50	15	77%	90%
6	5889-5C	55	16	78%	90%
7	A8-1601	26	15	64%	90%
8	A8-0861	27	16	63%	90%
9	8603- 5A	27	16	63%	90%
10	A2-2772	39	16	71%	90%
11	A4-0224	56	15	79%	90%
12	A8-0877	40	13	75%	90%
PROMEDIO		42	15	74%	

Fuente: Registro de disponibilidad promedio de CRAC RAÍZ S.A.A

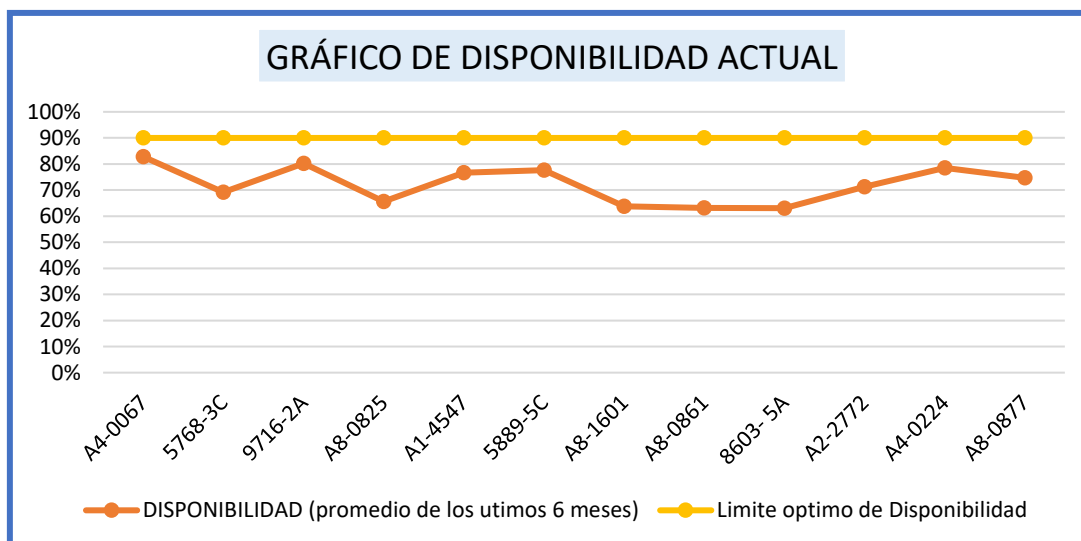


Figura 5. Disponibilidad Actual.

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa 5768 – 3C

CARLOS NÚÑEZ											
5768-3C	MANTENIMIENTO 2019										
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
FECHA DE SOLICITUD		02/02/2019	12/03/2019	25/04/2019	05/05/2019	13/06/2019					
FECHA DE COMPROBANTE		04/02/2019	14/03/2019	27/04/2019	12/05/2019	20/06/2019					
NUMERO DE COMPROBANTE		F0002-003330	F0002-003335	F0002-003350	F0002-003440						
PROVEEDOR		AL MOTORS	AL MOTORS	AL MOTORS	AL MOTORS	AL MOTORS					
NUMERO DE ORDEN		19160	19175	19180	19493	20085					
FECHA DE PAGO		09/02/2019	15/03/2019	29/04/2019	15/05/2019	15/06/2019					
KM		85.900	85.900	85.900	93.898						
TOTAL S/	S/ 0.00	S/ 321.00	S/ 294.00	S/ 348.00	S/ 299.00	S/ 0.00	S/ 1.492.00			S/ 0.00	S/ 0.00
ACEITE		S/ 26.00		S/ 26.00							
AFINAMIENTO				S/ 28.00		S/ 28.00					
BUJIA						S/ 108.00					
CDI ALTERNATIVO											
EMPAQUETADURA DE ESCAPE					S/ 9.00						
FUCIBLE					S/ 7.00						
KIT DE ARRASTRE					S/ 156.00						
LLANTA POSTERIOR		S/ 145.00	S/ 145.00	S/ 145.00							
MANO DE OBRA		S/ 5.00	S/ 4.00	S/ 4.00	S/ 10.00						
REGULACION DE VOLTAJE					S/ 42.00						
REVISION SISTEMA ELECTRICO					S/ 15.00						
KIT DE PISTON 0.25											
EJE DE LEVAS // CH											
GUIAS DE CADENILLA							S/ 1.384.00				
DISCOS DE EMBRAGUE											
BALANCIÑES						S/ 116.00					
BIASE FIJA						S/ 38.00					
BIASE PRESORA						S/ 55.00					
KIT DE EMPAQUES						S/ 53.00					
CADENILLA DISTRIBUCION						S/ 120.00					
TENSOR AUTOMATICO				S/ 50.00							
ORING DE TAPON DE BALANCIN											
MANTENIMIENTO GENERAL + MANO DE OBRA DE MOTOR			S/ 100.00								
MANTENIMIENTO DE ARRANCADOR			S/ 70.00								
RECTIFICADO CILINDRO			S/ 45.00								
ASENTADO DE VALVULAS Y CAMBIO GUIAS			S/ 50.00								

Fuente: Registro de costos de mantenimientos Enero – junio 2019

Figura 7. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa 9716 – 2A

O LUIS MENDOZA AGUILAR											
9716-2A	MANTENIMIENTO 2019										
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
FECHA DE SOLICITUD	17/01/2019	15/02/2019	17/03/2019	17/04/2019	25/05/2019	24/06/2019	17/01/2019				
FECHA DE COMPROBANTE	29/01/2019	18/02/2019	19/03/2019	18/04/2019	26/05/2019	25/06/2019	29/01/2019				
NUMERO DE COMPROBANTE	E001-291	E001-320	E001-365	E001-390	E001-415	E001-430	E001-291				
PROVEEDOR	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS				
NUMERO DE ORDEN	20504	20525	20575	20595	20620	20690	21000				
FECHA DE PAGO											
KM	36,651	38,000	38,900	39,500	41,000	42,500	44,200				
TOTAL S/	S/. 69.00	S/. 69.00	S/. 69.00	S/. 69.00	S/. 65.00	S/. 52.00	S/. 393.00	###	###	###	###
ACEITE	S/. 24.00	S/. 24.00	S/. 24.00	S/. 24.00	S/. 24.00	S/. 24.00					
AFINAMIENTO	S/. 28.00	S/. 28.00	S/. 28.00	S/. 28.00	S/. 28.00	S/. 28.00	S/. 393.00				
BUJIA	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 10.00						
CARGA DE BATERIA	S/. 7.00	S/. 7.00	S/. 7.00	S/. 7.00	S/. 3.00						

Fuente: Registro de costos de mantenimientos Enero – junio 2019

Figura 8. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa A1 – 4547

JORGE MORENO FRECADO PC		MANTENIMIENTO 2019											
A1-4547	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
FECHA DE SOLICITUD	03/01/2019	05-feb	12-mar	09-abr	14-may	17-jun	17/07/2019	13-ago					
FECHA DE COMPROBANTE	29-mar	08-mar	12-abr										
NUMERO DE COMPROBANTE	E001-291	E001-409	E001-543										
PROVEEDOR	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS				AL MOTORS					
NUMERO DE ORDEN	20504	20611	20776										
FECHA DE PAGO													
KM	55,471	58,050	59,340	61,042	63,205	66,612	69,331	70,732					
TOTAL S/	S/ 130.00	S/ 68.00	S/ 86.00	S/ 413.00	S/ 54.00	S/ 52.00	S/ 52.00	S/ 52.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
ACEITE	S/ 24.00	S/ 24.00	S/ 24.00	S/ 24.00	S/ 24.00	S/ 24.00	S/ 24.00	S/ 24.00					
AFINAMIENTO	S/ 28.00	S/ 28.00	S/ 28.00					S/ 28.00					
BUJIA	S/ 10.00			S/ 10.00									
FILTRO DE AIRE	S/ 28.00			S/ 28.00									
POCO DELANTERO	S/ 25.00												
REVISION DE SISTEMA ELECTRICO	S/ 15.00												
LLISA TAPA BALANCIN		S/ 16.00											
CAMARA POSTERIOR			S/ 26.00										
QUIT DE FRENO POSTERIOR			S/ 8.00										
SISTEMA DE ARRASTRE				S/ 145.00									
ZAPATAS POSTERIORES				S/ 48.00									
CABLE VELOCIMETRO ALT				S/ 38.00									
CHAPA CONTACTO ALT				S/ 65.00									
MANO DE ORIGA				S/ 25.00									
SWITCH DE FRENO DE MANO													
TAPON DE ACEITE													
TERMINAL DE CLAXON													
ZAPATAS DE FRENO DELANTERO													
ORING DE BATERIA					S/ 1.00								
KIT DE DISCOS DE EMBRAGUE													
BASE FUA				S/ 22.00									
BASE PRESORA													
CREMALLERA													
EMPAQUE DE EMBRAGUE													
RETEN DE PULSOR DE EMBRAGUE													
CABLE DE EMBRAGUE													

Fuente: Registro de costos de mantenimientos Enero – junio 2019

Figura 9. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa A4 – 0067.

N YORDANO FIESTAS FIESTA		MANTENIMIENTO 2019											
A4-0067	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
FECHA DE SOLICITUD	08/01/2019	26/02/2019	26/03/2019	28/04/2019	02/05/2019	02/06/2019							
FECHA DE COMPROBANTE	10/01/2019	28/02/2019	27/03/2019	30/04/2019	06/05/2019	10/06/2019							
NUMERO DE COMPROBANTE	E001-291	E001-543	E001-543		E001-800	E001-1050							
PROVEEDOR	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS	ALMOTORS							
NUMERO DE ORDEN	20504	20776	20779	20785	20798	20800							
FECHA DE PAGO													
KM	89,511	NO MARCA	NO MARCA	NO MARCA	NO MARCA	NO MARCA							
TOTAL S/	S/. 345.00	S/. 162.00	S/. 20.00	S/. 52.00	S/. 242.00	S/. 47.00							
ACEITE		S/. 24.00		S/. 24.00	S/. 24.00	S/. 24.00	S/. 198.00						
ACEITE		S/. 23.00				S/. 23.00							
AFINAMIENTO				S/. 28.00	S/. 28.00								
ALTERNADOR	S/. 195.00												
SELENIO	S/. 68.00												
EMPAQUE VOLANTE	S/. 7.00												
BUJIA	S/. 10.00												
REVISION DE SISTEMA ELECT	S/. 65.00						S/. 670.00		S/. 868.00				
BATERIA		S/. 115.00											
REFACCION DE CABLEADO ELECTRICO			S/. 20.00										
RELAY DE ARRANCADOR													
RESORTE DE FRENO TRASERO													
SOACTE DELANTERO													
LLANTA POSTERIOR					S/. 60.00								
CAMARA POSTERIOR					S/. 65.00								
SISTEMA DE ARRASTRE					S/. 65.00								
MANTENIMIENTO DE ARRANCADOR+CAMBIO DE CAMBONES													
RODAJES DELANTEROS													
ZAPATAS DE FRENO DELANTERO													
ZAPATAS DE FRENO POSTERIOR													
TAPA DE BOCAMAZA (ORIGINAL)													
PISTA DE FRENO DELANTANTERO													
PISTA DE FRENO POSTERIOR													
TUBO DE ESCAPE ALTERNATIVO													

Fuente: Registro de costos de mantenimientos Enero – junio 2019

Figura 10 Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa A8 – 0825

IFREDO FELO		MANTENIMIENTO 2019											
A8-0825		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
FECHA DE SOLICITUD	07-ene			04-mar	23-abr	05-may							
FECHA DE COMPROBANTE	18-ene			06-mar	26-abr	07-may							
NUMERO DE COMPROBANTE	0007-001320												
PROVEEDOR	CRISANTO			CRISANTO	ALMOTORS	ALMOTORS							
NUMERO DE ORDEN	20466			20724									
FECHA DE PAGO													
KM	9,851			15,150	-	28,717	24,200						
TOTAL S/	S/. 327.50	S/. 0.00	S/. 96.50	S/. 305.00	S/. 232.00	S/. 181.00	S/. 1,448.00						
ACEITE	S/. 28.50		S/. 28.50		S/. 20.00	S/. 26.00							
AFINAMIENTO	S/. 30.00		S/. 30.00		S/. 28.00	S/. 28.00	S/. 247.00						
BATERIA 12V CON SOLUCION	S/. 95.00												
LLANTA DELANTERA 30*21	S/. 115.00												
CAMARA 300*21	S/. 26.00							S/. 1,201.00					
LLANTA POSTERIOR 4.1*18	S/. 148.00				S/. 240.00								
CAMARA POSTERIOR	S/. 28.00				S/. 60.00								
CAMBIO DE LLANTA	S/. 10.00				S/. 5.00	S/. 8.00							
ORRINES DE TAPON DE ACEITE	S/. 3.00		S/. 3.00										
EMBRAGUE DE VELOCIMETRO	S/. 10.00												
MANTENIMIENTO DE CAJA DE	S/. 10.00												
GO. DE ZAPATAS DE FRENO POST.			S/. 35.00										
SISTEMA ARRASTRE							S/. 145.00						
PASTILLAS DELANTERAS						S/. 65.00							
ZAPATAS POSTERIORES						S/. 48.00							
SERVICIO PISTAS DE FRENO						S/. 65.00							
VALVULA DE ADMISION													
VALVULA DE ESCAPE													
RETENES DE VALVULAS													
KIT DE PISTON 0.25													
EMPAQUE DE CILINDRO													
EMPAQUE DE EMBRAGUE													
EMPAQUE DE MAGNETO													
GO DE DISCOS													
GO DE BASES DE EMBRAGUE													
MANO DE OBRA							S/. 10.00						
RETENES DE MOTOR													
CAMBIO DE GUIAS Y RECTIFICAR ASIENTO													
RECTIFICADA DE CILINDRO													
REPARACION DE MOTOR													

Fuente: Registro de costos de mantenimientos Enero – junio 2019

Figura 11. Costos de mantenimientos de la motocicleta de placa 8603 – 5A.

JEAN BRUNO CRUZ		MANTENIMIENTO 2019											
8603-5A		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
FECHA DE SOLICITUD		08/02/2019		15/04/2019		14/06/2019		09/08/2019		25/10/2019			
FECHA DE COMPROBANTE		27/02/2019				20/06/2019				02/11/19			
NUMERO DE COMPROBANTE		0007-001403											
PROVEEDOR		CRISANTO		CRISANTO		CRISANTO		CRISANTO		CRISANTO			
NUMERO DE ORDEN		20610											
FECHA DE PAGO													
KM		81,432		82,761		89,432		91,861		102,100			
TOTAL S/	###	S/. 87.00	###	S/. 88.00	S/. 0.00	S/. 521.00	###	S/. 367.00	###	S/. 230.00	###	###	###
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		S/. 30.00		S/. 30.00		S/. 60.00		S/. 30.00		S/. 30.00			
ACEITE		S/. 23.00		S/. 23.00		S/. 23.00		S/. 23.00		S/. 23.00			
CAMARA 400X17		S/. 30.00								S/. 30.00			
ENLLANTE		S/. 4.00								S/. 4.00			
GO. DE ZAPATAS DE FRENO POST. HONDA				S/. 35.00									
RETENES DE BARRA						S/. 30.00				S/. 30.00			
FLUIDO PARA BARRAS						S/. 10.00							
SISTEMA DE ARRASTRE						S/. 110.00							
LLANTA POSTERIOR						S/. 120.00							
CAMARA POSTERIOR						S/. 23.00				S/. 23.00			
RETEN PALANCA DE EMBRAGUE						S/. 10.00							
EMPAQUETADURA TAPA DE EMBRAGUE						S/. 25.00							
RECORRER HILO TAPA DE EMBRAGUE						S/. 10.00							
GUJA TAPA BALANCINES								S/. 15.00		S/. 15.00			
CAMARA 300X19								S/. 25.00		S/. 25.00			
SERVICIO DE CAMBIO DE CAMARA								S/. 4.00					
KIT DE PISTON 0.25								S/. 120.00					
MANO DE OBRA						S/. 100.00		S/. 150.00		S/. 50.00			

Fuente: Registro de costos de mantenimientos Enero – junio 2019

Anexo 5. Propuesta de Gestión de mantenimiento.

Propuesta de Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A. A – Piura 2019.

Elaborado por: Tania Margaret Tocto de Mujica	Revisado: Msc. Mario Seminario	Aprobado por: Msc. Mario Seminario
Firma: Fecha:	Firma: Fecha:	Firma: Fecha:

1. EMPRESA CRAC RAÍZ S.A.A

CRAC RAÍZ S.A.A es una institución financiera que contribuye a promover la consolidación y el desarrollo sustentable de la pequeña y micro empresa, sector considerado como el motor del desarrollo nacional. Empresa financiera que se dedica a proporcionar servicios y productos financieros oportunos y adecuados a sus necesidades, sector considerado como el motor del desarrollo nacional. Inicia sus actividades en marzo de 1999 como entidad de desarrollo para la pequeña y microempresa (Edpyme). Las agencias de CRAC RAÍZ cuenta una flota de motocicletas que forman parte del área de Negocios que se utiliza como herramientas de trabajo para el debido proceso de evaluación crediticia de los clientes.

1.1 Objeto de estudio

La propuesta de gestión de mantenimiento tiene como finalidad describir la metodología de investigación donde se describen los siguientes objetos que se muestran en la Tabla 7.

Propuesta de Gestión de Mantenimiento

Tabla 7. Objetos de estudio de la propuesta de Gestión.

Nº	Objetos de estudio
1	Planificar de manera anticipada las órdenes de trabajo de los mantenimientos.
2	Planificar la parada de los equipos para los diversos mantenimientos, sin perjudicar las labores de las áreas de negocios de Crac Raíz.
3	Disminuir las fallas técnicas a través de planes de acción.
4	Erradicar las demoras entre mantenimientos.
5	Reducir los costos por mantenimiento
6	Preservar los activos de la empresa en operación
7	Incrementar la disponibilidad de sus equipos.

Fuente: Elaboración propia.

1.2 Alcance

Todo el Sistema de gestión de mantenimiento del área de Negocios de Crac Raíz.

1.3. Responsabilidades

1.3.1 Área de Servicios Generales y Control Patrimonial

- Aprobar la inclusión o eliminación de indicadores de gestión de mantenimiento
- Establecer y actualizar la Políticas de mantenimiento en la empresa.
- Aprobar los Objetivos de la propuesta de gestión de mantenimiento.
- Organizar reuniones de revisión del Sistema de gestión para autorizar autonomías de gestión en las diferentes zonas donde se encuentra Crac Raíz.
- Programar capacitaciones al asistente regional Asistente Administrativo Regional Norte II y otros para organizar una buena gestión de mantenimiento.

1.3.2. Asistente Administrativo Regional

- Solicitar información a los diferentes funcionarios que tiene a cargo las motocicletas y construir los Informes de seguimiento en base a la información recibida.
- Documentar los objetivos establecidos y coordinar la definición de los planes de acciones para conseguir cada objetivo.
- Planificar inspecciones diarias a las motocicletas.
- Verificar que los procedimientos y las inspecciones se ejecuten de acuerdo a la programación establecida.
- Programar adecuadamente los mantenimientos preventivos.
- Realizar el seguimiento de la gestión a través de los indicadores de mantenimiento.
- Analizar los resultados de las acciones correctivas y preventivas para presentar este análisis en las reuniones de revisión del sistema de gestión de mantenimiento.

1.3.3. Área de Negocios de créditos

- Ejecutar las acciones de mejora establecidas en los planes de acciones de gestión de mantenimiento.
- Proporcionar al Asistente administrativo la información diaria para construir los Informes de seguimiento.

2. PROBLEMÁTICA EN CRAC RAÍZ S.A. A

2.1 Diagrama de Ishikawa.

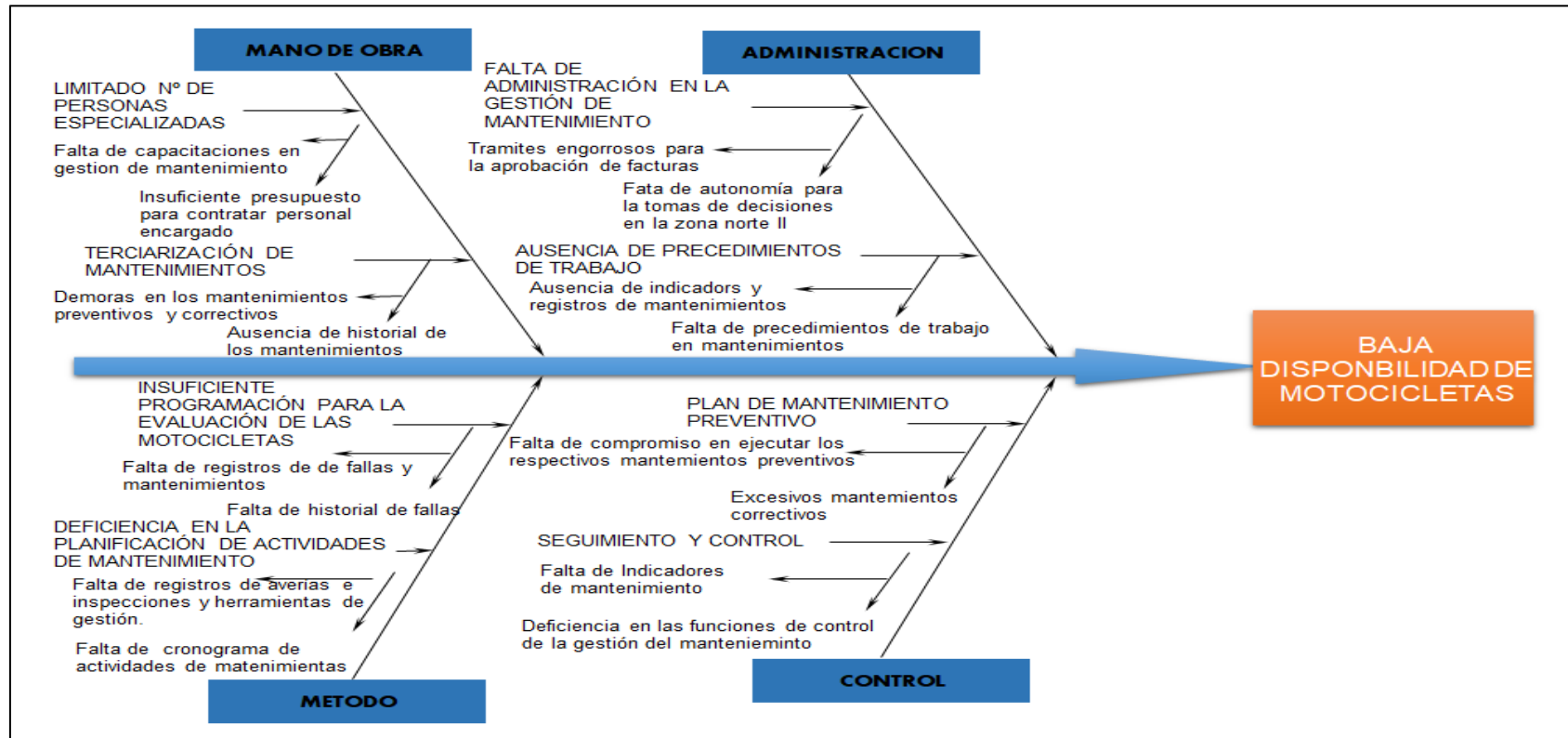


Figura 12. Diagrama causa efecto de la problemática de CRAC RAÍZ.

Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Motocicletas no disponibles de CRAC RAÍZ.

Fuente: Registros de Crac Raíz.



Figura 14. Motocicletas con Placa A4-0067 no disponibles de CRAC RAÍZ.

Fuente: Registros de Crac Raíz.



Figura 15. Motocicletas con Placa 5768- 3C no disponibles de CRAC RAÍZ.

Fuente: Registros de Crac Raíz.



Figura 16. Motocicletas con Placa 9716-2A no disponibles de CRAC RAÍZ.

Fuente: Registros de Crac Raíz.

En el diagrama de Ishikawa podemos observar las causas y efectos que originan una baja disponibilidad de las motocicletas, esto hace que la operatividad de estas no alcance el eficiente trabajo de visitas in situ a los clientes en sus domicilios y negocios y por consiguiente afecta el cumplimiento de las metas de servicios financieros establecidas por la empresa como finalidad principal de Crac Raíz.

3. PROPUESTA DE GESTION DE MANTENIMIENTO.

3.1. Objetivos del plan de gestión de mantenimiento

El proceso del plan consiste en cuantificar la cantidad de unidades a disposición, saber su estado, identificarlos, Por lo tanto, un procedimiento de planeación deberá incluir los siguientes objetivos:

1. Establecer reuniones semanales para determinar las estrategias de trabajo a realizar para cada tipo de intervención.
2. Determinar el tipo de mantenimiento a realizar.
3. Planificar las inspecciones a realizarse.
4. Verificar si requieren autorización inmediatamente de las áreas correspondientes.
5. Revisar los procedimientos de técnicos de fábrica de las motocicletas.
6. Completar la inspección con las ordenes de trabajo o fichas de mantenimiento para su historial de cada motocicleta.
7. Programar los mantenimientos preventivos para las motocicletas.
8. Realizar un seguimiento de control de las actividades de cada etapa de gestión de 9. mantenimiento a través de los indicadores.
9. Reducir los costos de mantenimientos al máximo y así la Gestión le sea rentable a la empresa.

3.2. Seguimiento en el proceso del plan de gestión

El plan en el contexto de Gestión de mantenimiento hace referencia al proceso mediante el cual se determinan y preparan todos los elementos requeridos para efectuar una tarea antes de iniciar un trabajo. Este proceso del plan puede dividirse en tres niveles o etapas dependiendo del horizonte de planeación, a continuación, se describe lo siguiente:

1. Planeación a largo plazo (5 años a más)
2. Planeación a mediano plazo (planes a 1 mes y hasta 1 año)
3. Planeación a corto plazo (planes diarios y semanales).

En la presente investigación, se ejecutó la planeación a mediano plazo, por poseer una flota de motocicletas pequeña (12 unidades), ya que comprende planes, mensuales para mantenimientos preventivos y una elaboración de costos de mantenimiento por año.

3.3. Etapa de Planificación

3.3.1. Concepto y diagrama de bloques

Para la propuesta de un nuevo plan de Gestión de mantenimiento se necesitará convocar a una reunión de coordinación con el personal de servicios generales y control patrimonial (jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento de la zona norte, analistas del área de negocios), con la finalidad de tratar temas que nos ayuden a mejorar la disponibilidad de las motocicletas y asimismo reducir los costos por mantenimiento. De acuerdo a la metodología estudiada en la presente investigación, se plantea realizar un plan de Gestión de mantenimiento basado en las siguientes etapas; Planificación, Programación, Control. Entonces en la etapa de planificación se determinó lo siguiente:

A continuación, se describe en la Figura 6: Diagrama de bloques de la etapa de Planificación en la propuesta.

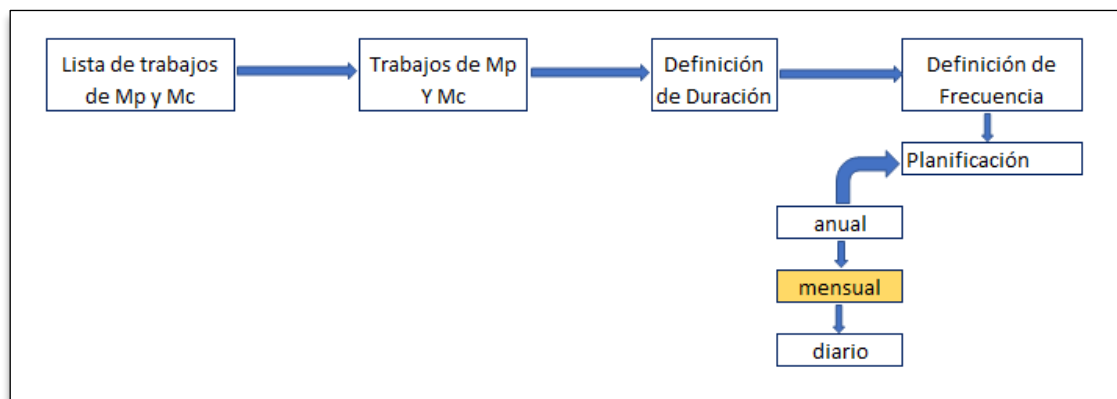


Figura 17: Diagrama de bloques para una planificación de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Formato del plan en la etapa de planificación

Formato del Plan de Gestión Mantenimiento: Planificación

Propósito General		
Determinar los objetivos de un plan de Gestión de mantenimiento tienen como finalidad, reducir el Tiempo promedio para reparar, a mediano y/o largo plazo utilizando el mínimo coste; utilizando herramientas y/o instrumentos especiales, para mejorar la disponibilidad de las motocicletas en la empresa.		
Ítem	Objetivos (Que hacer)	Propuesta (para que, porque y como hacer)
1	Determinar el número de personas idóneas; requeridas para el adecuado proceso de planificación y programación de las actividades de los mantenimientos	Capacitar y otorgar autonomía de Gestión en la zona norte, ya que el área de control patrimonial ejecuta ordenes de planificación desde Oficina central - Lima y es un trámite engorroso y burocrático, generando tiempos excesivos en la toma de decisiones. Se propone solicitar autonomía de Gestión de mantenimiento en la zona norte.
2	Cumplir con la planificación de actividades, recolección, análisis, procesamiento, elaboración y entrega de reportes producto de las inspecciones a las motocicletas, vía correo electrónico al área correspondiente.	Para entregar información al área de Gestión de mantenimiento. Se espera obtener un historial de las actividades realizadas a los equipos, generar tendencias de comportamiento, planificar y programar las acciones correctivas, evitando así trabajos no planificados.
3	Revisar la información de los OTs preventivas ejecutadas por taller (Formatos de inspecciones, etc.). Generar las órdenes de trabajo correctivo planificado, producto de las inspecciones, asegurando la planificación de las OTs.	Para que las acciones indicadas sean las correctas, esto se hace de manera conjunta con los conductores de las motocicletas, para incrementar las tareas en el mantenimiento planificado y así disminuir los trabajos de mantenimientos correctivos.
4	Proporcionar una eficiente Gestión de mantenimiento que sea confiable y asegure la disponibilidad de todas las motocicletas.	Propuesta de formatos para el registro de tiempos totales de mantenimientos correctivos, fallas e indicadores de gestión de mantenimientos de las motocicletas.
5	Planificar ahorros de tiempo de paradas de mantenimientos y los costos en los mantenimientos de las motocicletas.	Para obtener un aumento en la disponibilidad y la mayor operatividad de las motocicletas, se plantea diseñar un plan de mantenimiento preventivo, para reducir los excesivos tiempos de reparación y por ende los costos de mantenimientos totales.

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Propuesta de Planificación de actividades.

Tabla 8. Planificación de Actividades.

Objetivo General	Aumentar la disponibilidad de las motocicletas de Crac Raíz.					
Meta	27 % a incrementar	Indicador de disponibilidad. \geq 90%	(Disponibilidad mejorada - Disponibilidad actual) / Disponibilidad actual.			
Propuesta	Objetivos	Actividad	Presupuesto	Responsable	Plazo	Enero – Junio (2020)
Se propone solicitar autonomía de Gestión de mantenimiento en la zona norte.	Determinar el número de personas idóneas; requeridas para el adecuado proceso de planificación.	Se solicitará la colaboración de los profesionales de control patrimonial para que capaciten al coordinador de la zona norte y se autorice la autonomía para la toma decisiones en la Gestión de mantenimiento.	S/ 2500.00	Investigador	1 mes	X (Enero)
Se espera obtener un historial de las actividades realizadas a los equipos, planificar y programar las acciones correctivas, evitando así trabajos no planificados.	Cumplir con la planificación de actividades y entrega de reportes producto de las inspecciones a las motocicletas.	Se registrará un historial del total actividades planificadas y las que no se ejecutan a tiempo, para llevar un control de reportes de inspecciones y trabajos planificados.	S/ 48.0	Coordinador de zona norte	6 meses	X

Para que las acciones indicadas sean las correctas, esto se hace de manera conjunta con los conductores de las motocicletas.	Revisar la información de los OTs preventivas ejecutadas por taller. Generar las órdenes de trabajo correctivo planificado.	Al momento en que una motocicleta presente una falla, el área emitirá la Orden Trabajo (OT).	S/ 48.00	Conductores de motocicletas	6 meses	X
Propuesta de formatos para el registro de tiempos totales de mantenimientos correctivos, fallas e indicadores de gestión de mantenimiento de las motocicletas.	Proporcionar una eficiente Gestión de mantenimiento que sea confiable y asegure la disponibilidad de todas las motocicletas.	Registrar los tiempos, fallas e indicadores de gestión de mantenimiento.	S/ 0.0	Coordinador de zona norte	6 meses	X

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Informes de seguimiento (Formatos de registros)

Formato de Inspección.

FORMATO PARA INSPECCIÓN MOTOS					
ENCARGADO INSPECCIÓN					FECHA:
DATOS					
NOMBRE:					
DATOS DEL VEHICULO					
KILOMETRAJE:		MODE			MARCA
COLOR:		PLAC			
REVISIÓN DOCUMENTOS					
SOAT OBLIGATORIO	SI:	NO:	FECHA DE VENCIMIENTO:		
LICENCIA DE CONDUCIR	SI:	NO:	FECHA DE EXPEDICIÓN:		
PAPELES DE MOTO A NOMBRE DEL	SI:	NO:	A NOMBRE DE:		
REVISIÓN DE LAS CONDICIONES MECANICAS					
DESCRIPCIÓN	BUENO	MALC	ACCIONES CORRECTIVAS	Nº DE HORAS POR MANT CORRECTIV	OBSERVACIONES
ACEITE					
LIQUIDOS DE FRENOS					
BATERIA					
TANQUE					
SISTEMA DE LUCES					
DIRECCIONALES					
ESPEJOS					
MECANISMO DE EMBRAGUE					
CLAUSON					
MECANISMO DE FRENO					
MECANISMO DE ACELERADOR					
SISTEMA DE ARRASTRE (125)					
TENSIÓN CADENA					
AMORTIGUADORES					
MOTOR					
APOYA PIES					
HERRAMIENTAS					
ALINEACIÓN DE LLANTAS					
LLANTA DELANTERA					
LLANTA TRASERA					
FUGAS DE GASOLINA					
FUGAS DE ACEITE					
EQUIPO DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD					
DESCRIPCIÓN	BUENO	MALC	ACCIONES CORRECTIVAS		OBSERVACIONES
CASCO					
GAFAS					
GUANTES					
CALZADO EN CUERO					
ME COMPROMETO A REALIZAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS Y LOS CAMBIOS NECESARIOS EN LOS TIEMPOS ESTABLECIDOS EN ESTA INSPECCIÓN, BUSCANDO EL BENEFICIO PROPIO, DE LA OPERACIÓN Y DE LA DISPONIBILIDAD DE LAS MOTOCICLETAS DE LA ORGANIZACIÓN					
FIRMA CONDUCTOR			FIRMA ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN		

Fuente: Elaboración propia

Formato de Orden de trabajo

ORDEN DE TRABAJO
AREA SOLICITANTE
SECC. EJECUTORA
FECHA:

REGISTRO DE CRAC RAIZ

ORDEN DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO.

PLACA	CANT.	UNID.	MATERIALES	CANTIDAD SURTIDA	APLICACIÓN CONTABLE

APROBO:

RECIBÍ DE CONFORMIDAD

COSTO	ESTIMADO	REAL	OBSERV.
PROYECTO			
MATERIALES			
MANO DE OBRA			
TRABAJOS EXTERNOS			
OTROS			
TOTAL			

OFRECIDO PARA:

RECIBÍÓ TRABAJO

FECHA TERMINADO

FECHA RECIBIDO:

OBSERVACIONES:

Fuente: Elaboración propia

3.4. Etapa de Programación

3.4.1. Definición y diagrama de bloques

En la etapa de programación de la Gestión de mantenimiento se visualiza en el diagrama de bloques el proceso a seguir en esta dicha Gestión, a continuación, se muestra en la Figura 7.

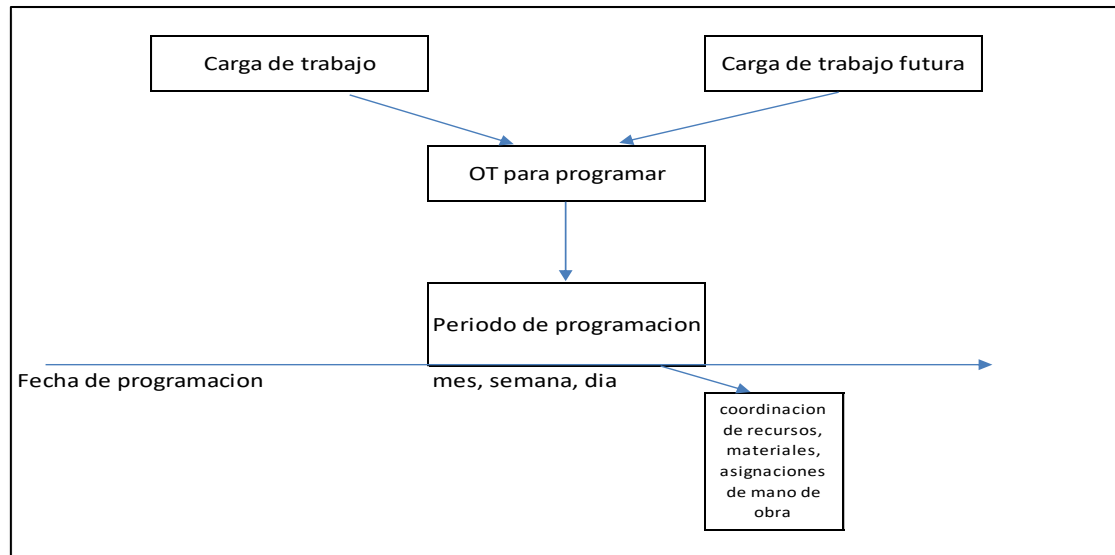


Figura 18. Proceso de programación.

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Requerimientos, diseño e Indicadores

Requerimientos necesarios para una programación

1. Órdenes de trabajo o fichas de mantenimiento según sea el tipo de mantenimiento a ejecutar.
2. Estandarizar el tiempo para cada tipo de intervención del mantenimiento.
3. Acceder a las motocicletas para intervenirlos, sin afectar su operatividad.
4. Dar prioridad a los trabajos pendientes en las motocicletas.

Diseño de un plan de mantenimiento adecuado de las motocicletas

Para el diseño de un plan de mantenimiento se tendrá que revisar los manuales de los fabricantes de las diferentes marcas porque ahí se detalla los protocolos de mantenimiento para cada vehículo a través del adecuado tipo de mantenimiento. Además de una serie de actividades a realizar por cada tipo de intervención.

Para la propuesta de gestión de mantenimiento, se podrá contar en todo momento con información formal y cuantificable que se tendrá recopilada, dando la posibilidad de diseñar y cuantificar objetivos que se deseen y así plantear acciones necesarias adecuadas que busquen eliminar la brecha que existirá siempre entre los indicadores de gestión que se posean en ese momento y las cifras a las que se deseen llegar desde el plan inicial. A continuación, se detalla en la Tabla 2 del resumen de objetivos de la programación

Tabla 9. Resumen de los objetivos.


OBJETIVO	INDICADOR
Proporcionar un programa de mantenimiento que sea confiable y reduzca los tiempos de parada para que estas se encuentren operativas en el área de negocios.	-Disponibilidad de flota de motocicletas.
-Número de reparaciones correctivas (deben disminuir) Cumplir la ejecución de todas las órdenes de trabajo programadas en su totalidad con el personal necesario. -Número de servicios de costos de mantenimiento.	-Número de servicios de mantenimiento realizados en el mes por cada motocicleta. -Gestión documentos de registro.
Uso correcto y eficaz del tiempo de repuesta para resolver averías.	Tiempo de respuesta a averías MTTR.

Fuente: Elaboración Propia

3.4.3. Formato del procedimiento en la etapa de programación

Propósito General		
Determinar los objetivos de un programa de Gestión de mantenimiento tienen como finalidad de introducir en los procedimientos de programación un tiempo para imprevistos que cubran las emergencias, retrasos anormales y similares; es decir cuando debería realizarse los trabajos.		
Ítem	Objetivos (Que hacer)	Propuesta (cuando hacer)
1	Eliminar retrasos en los trabajos de mantenimiento, a través de los índices de cumplimiento de mantenimiento preventivos y correctivos.	Clasificar las ordenes de mantenimiento que están pendiente y ejecutar su intervención a la prontitud, para ello se realiza un cronograma de actividades a ejecutar respetando los manuales de mantenimiento preventivo para cada modelo de moto.
2	Programar un historial de mantenimientos para cada vehículo.	Archivar cada ficha completada al historial (según identificación de cada motocicleta)
3	Formalizar los registros de tiempos en los procedimientos de la propuesta de gestión.	Considerar los tiempos de ejecución de mantenimiento, según su tipo de intervención.
4	Optimizar el control del periodo de programación a través de las inspecciones diarias.	Emitir un programa control de inspección diario de las motocicletas. Formato de programación de mantenimiento diario.

Fuente: Elaboración propia

	Propuesta de Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas en Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A. A – Piura 2019.	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
---	--	--

3.4.4. Programación de tareas en la gestión de mantenimiento

Tabla 10. Programación de tareas en la Gestión de mantenimiento.

	¿Qué?	¿Por qué?	¿Cuándo? SEMANAS				¿Quién?	¿Cómo?
			S1	S2	S3	S4		
1	Análisis de Gestión Actual	Determinación de la situación actual de la gestión de mantenimiento					Coordinador de la zona norte	Diagrama de Ishikawa
2	Eliminar retrasos en los trabajos de mantenimiento.	Permitirá programar actividades de mantenimiento preventivo y sus respectivos costos					Coordinador de la zona norte	Cronograma anual de actividades del mantenimiento preventivo. Con sus respectivos costos a programar en los próximos meses.
3	Programar un historial de mantenimientos para cada vehículo.	Permitirá completar el historial (según identificación de cada motocicleta).					Coordinador de la zona norte	Revisión a través de los índices de cumplimiento de mantenimiento preventivos y correctivos
4	Formalizar los registros de tiempos en los procedimientos de la propuesta de gestión.	Permitirá considerar los tiempos de ejecución de mantenimiento, según su tipo de intervención.					Coordinador de la zona norte	Se registrará en órdenes de trabajos, y en el programa de inspecciones y tareas diarias.
5	Optimizar el control del periodo de programación a través de las inspecciones diarias.	Emitir un programa de control de inspección diario de las motocicletas.					Coordinador de la zona norte	Se propone formato de registros de tiempos, fallas e indicadores de mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia

3.4.5. Programa de mantenimiento preventivo

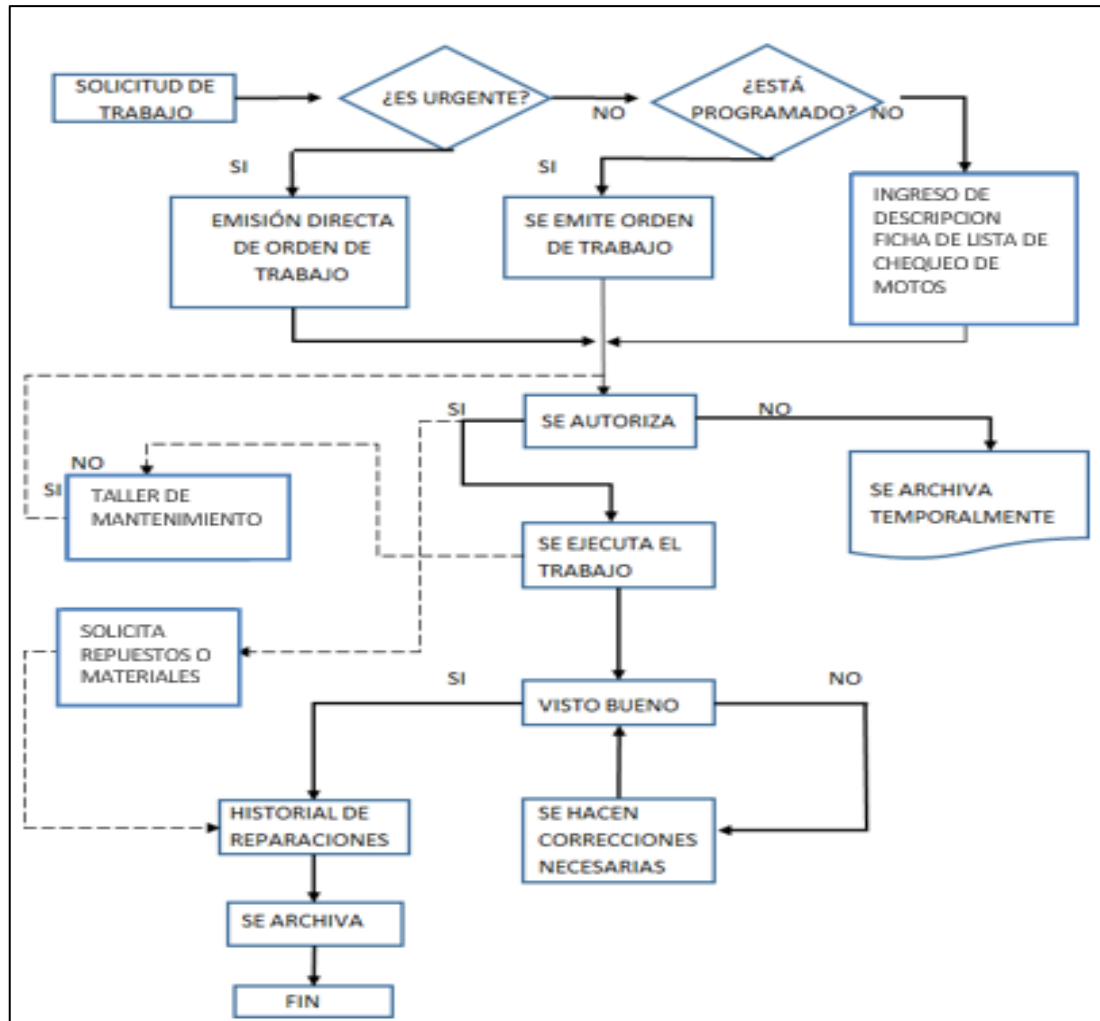


Figura 19. Diagrama de Flujo de actividades para el mantenimiento preventivo.

Fuente: Elaboración propia.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 3.000 KMS DE RECORRIDO.		COSTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
MOTOCICLETA XL200	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SERVICIO PREVENTIVO	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
		ACEITE	S/ 28.50	6	S/174.00
		AFINAMIENTO PREVENTIVO. (INSPECCION, CAMBIO DE FILTRO DE AIRE, LIMPIEZA DE BUJIAS)	S/ 30.00	6	S/180.00
		CALIBRACION DE VALVULAS	S/ 15.00	6	S/90.00
		AJUSTES DE CADENAS	S/ 2.00	6	S/12.00
		TOTAL	S/ 75.50		S/456.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 2.000 KMS DE RECORRIDO.		SERVICIO PREVENTIVO	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
MOTOCICLETA BROS 125	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACEITE	S/ 26.00	6	S/156.00
		AFINAMIENTO PREVENTIVO. (INSPECCION, CAMBIO DE FILTRO DE AIRE, LIMPIEZA DE BUJIAS)	S/ 28.00	6	S/168.00
		CALIBRACION DE VALVULAS	S/ 15.00	6	S/90.00
		AJUSTES DE CADENAS	S/ 2.00	6	S/12.00
		TOTAL	S/ 71.00		S/426.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 1.000 KMS DE RECORRIDO.		SERVICIO PREVENTIVO	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
MOTOCICLETA WAVE 110	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACEITE	S/ 24.00	6	S/144.00
		AFINAMIENTO PREVENTIVO. (INSPECCION, CAMBIO DE FILTRO DE AIRE, LIMPIEZA DE BUJIAS)	S/ 25.00	6	S/150.00
		CALIBRACION DE VALVULAS	S/ 10.00	6	S/60.00
		AJUSTES DE CADENAS	S/ 1.00	6	S/6.00
		TOTAL	S/ 60.00		S/360.00

	PRECIO	Nº Motos	TOTAL
MOTOCICLETA XL200	S/456.00	5	S/2,280.00
MOTOCICLETA BROS 125	S/426.00	5	S/2,130.00
MOTOCICLETA WAVE 110	S/360.00	2	S/720.00
TOTAL DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS (Anual)			S/5,130.00

Propuesta (6 meses)	COSTO MP	S/2,565.00
---------------------	-----------------	-------------------

Figura 21. Cuadro de costos de mantenimiento Preventivo propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

Formato de Programa de mantenimiento diario.

N° de Ficha:		Nombre:	Placa:	Semana:															Fecha:
Cod. Retrasos de OT	AGENCIA	N° DE O. T	TEMPO	HORAS DE RETRASO															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Retrasos de OT 1. Transporte 2. Autorización 3. Repuestos 4. Demanda de otros trabajos en taller. 5. Otros																			

3.5. Etapa de Control

3.5.1. Formato de funciones de la etapa de control de la gestión de mantenimiento.

Puesto:	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO DE LA ZONA NORTE
Área:	NEGOCIOS
Reporta a:	JEFE DEL ÁREA DE CONTROL PATRIMONIAL
Función principal:	Gestionar el sistema de mantenimiento mediante el control de las actividades de mantenimiento, coordinando y supervisando los trabajos de los colaboradores a su cargo, para garantizar el buen funcionamiento, disponibilidad y reducción de costos a través de los indicadores de los costos de mantenimientos.
Funciones específicas:	<p>Realizar y poner en marcha el plan y programa de mantenimiento preventivo para las motocicletas a fin de incrementar su disponibilidad y prolongar su vida útil.</p> <p>Realizar un análisis por cada activo sobre metodología a usar para el mantenimiento preventivo.</p> <p>Planificar las actividades de mantenimiento.</p> <p>Coordina y supervisar los mantenimientos preventivos y correctivos de las motocicletas.</p> <p>Realizar presupuesto del mantenimiento preventivo y correctivo.</p> <p>Analizar los indicadores de costos de mantenimiento de los activos.</p> <p>Realizar procedimientos y registros sobre mantenimiento de activos.</p> <p>Coordinar con los diferentes responsables de área los asuntos vinculados al mantenimiento de activos.</p> <p>Realizar visitas de supervisión a las instalaciones para detectar las necesidades de mantenimiento correctivo.</p> <p>Realizar informes mensuales sobre el mantenimiento realizado.</p> <p>Evaluar costo – beneficio de cada mantenimiento de las motocicletas.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de formatos de registros de tiempos, fallas e indicadores de mantenimiento.

Tabla 11. Nuevo Formato para registro de fallas motocicletas de CRAC RAÍZ S.A.A.

MES		RESPONSABLE DE REGISTRO	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO DE LA ZONA NORTE
-----	--	-------------------------	---

[illegible]

73

3.5.3. Fichas de indicadores de control en la gestión de mantenimiento.

Disponibilidad, cumplimiento de actividades planificadas, IMP, IMC, e Índice de Costo Totales.

Se propone hacer uso de indicadores para medir cumplimiento las actividades que se viene plasmando en la propuesta con la finalidad de controlar la gestión de mantenimiento en la empresa. Se elaboraron las siguientes fichas de indicadores en cuanto a Disponibilidad véase Tabla 12.

Tabla 12. Ficha de Indicador de Disponibilidad

Nombre de la institución: Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.	
Características	Descripción
Nombre del indicador	Disponibilidad
Código del Indicador	D
Finalidad	Es la probabilidad de que un vehículo o equipo se encuentre operativo cuando se requiera su uso.
Responsable	Coordinador de Zona Norte.
Fuente de información	Los datos para el cálculo serán tomados de: Reporte de informe de registros de formatos de inspecciones de motos y ordenes de trabajo.
Ecuación de cálculo	$D (\%) = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100 \%$
Numerador (MTBF)	Tiempo de promedio entre fallas.
Denominador (MTTR)	Tiempo promedio para reparación.
Periodicidad de cálculo	1 vez por mes.
Estándar	Indicador = 90% Indica que las motocicletas estuvieron disponibles durante un tiempo determinado.
	74% = Indicador promedio de las motocicletas < 100% Indica que existe un porcentaje de motocicletas que se mantuvieron en el taller. Y se deberá de analizar la razón por la cual la meta no se logró.
	Indicador < 90%. No se ha logrado alcanzar el nivel aceptable de disponibilidad, los resultados no son los esperados se debe de hacer una revisión de los registros, planes; para mejorar el resultado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Ficha de Porcentaje de cumplimiento de actividades planificadas

Nombre de la institución: Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.	
Características	Descripción
Nombre del indicador	Porcentaje de cumplimiento de actividades planificadas.
Código del Indicador	E
Finalidad	Es el porcentaje de cumplimiento de planificación de actividades en el proceso de planificación.
Responsable	Coordinador de Zona Norte.
Fuente de información	<p>$E = (D/A) \times 100\%$</p> <p>Dónde:</p> <p>E= Porcentaje de cumplimiento de planificación de actividades</p> <p>D= Actividades realizadas</p> <p>A= Actividades planificadas</p> <p>Información recogida de las ordenes de trabajo.</p>
Ecuación de cálculo	$\%Cumplimiento\ Planif\ de\ AcT = \frac{Actividades\ realizadas}{Actividades\ planificadas} * 100\%$
Numerador	D= Actividades realizadas
Denominador	A= Actividades planificadas
Periodicidad de cálculo	1 vez por mes.
Estándar	Indicador = 100% Indica que las la planificación de actividades se han cumplido.
	70 % = Indicador promedio de las motocicletas < 100% Indica que existe un porcentaje de actividades planificadas que no se cumplen.
	Indicador < 100% No se ha logrado alcanzar el porcentaje de actividades planificadas que no se cumplen. Los resultados no son los esperados se debe revisar las actividades planificadas que no se llegaron a realizar, también se deben revisar las ordenes de trabajo; para mejorar el resultado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Ficha de Índice de cumplimiento de mantenimiento preventivo.

Nombre de la institución: Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.	
Características	Descripción
Nombre del indicador	Índice de cumplimiento de mantenimiento preventivo.
Código del Indicador	IMP
Finalidad	Medir el cumplimiento de las OT planificadas de los mantenimientos preventivos.
Responsable	Coordinador de Zona Norte.
Fuente de información	Los datos para el cálculo serán recogidos de los formatos de inspecciones de motos, ordenes de trabajo y cronograma de mantenimiento preventivo.
Ecuación de cálculo	$IMP = \frac{\text{Nº de OT planificadas}}{\text{Nº de OT ejecutadas segun cronograma de mant preventivo}} * 100\%$
Numerador	Nº de OT planificadas
Denominador	Nº de OT ejecutadas segun cronograma de mantenimiento preventivo
Periodicidad de cálculo	1 vez por mes.
Estándar	Indicador = 100% Indica que las la planificación de actividades se han cumplido.
	75 % = Indicador promedio de las motocicletas < 100% Indica que existe un porcentaje de actividades planificadas para mantenimientos preventivos que no se cumplen.
	Indicador < 100%. No se ha logrado alcanzar el porcentaje de actividades planificadas que no se cumplen. Los resultados no son los esperados se debe revisar los cronogramas de mantenimiento preventivo que no se llegaron a realizar, también se deben revisar las ordenes de trabajo; para mejorar el resultado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Ficha de Índice de cumplimiento de mantenimiento correctivo

Nombre de la institución: Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.	
Características	Descripción
Nombre del indicador	Índice de cumplimiento de mantenimiento correctivo.
Código del Indicador	IMC
Finalidad	Medir el cumplimiento de las OT planificadas de los mantenimientos correctivos.
Responsable	Coordinador de Zona Norte.
Fuente de información	Los datos para el cálculo serán recogidos de los formatos de inspecciones de motos, órdenes de trabajo, programa de registro diario.
Ecuación de cálculo	$IMC = \frac{\text{Nº de OT planificadas}}{\text{Nº de OT ejecutadas segun mantenimientos correctivos}} * 100\%$
Numerador	Nº de OT planificadas
Denominador	Nº de OT ejecutadas según mantenimientos correctivos
Periodicidad de cálculo	1 vez por mes.
Estándar	Indicador = 100% Indica que las la planificación de actividades se han cumplido.
	Indicador promedio de las motocicletas < 100% Indica que existe un porcentaje de mantenimientos correctivos que no se cumplen con mayor frecuencia
	Indicador < 100% No se ha logrado alcanzar el porcentaje de actividades planificadas que no se cumplen. Los resultados no son los esperados se debe revisar las actividades planificadas que no se llegaron a realizar, también se deben revisar las ordenes de trabajo; para mejorar el resultado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Ficha de Índice de Costos Totales.

Nombre de la institución: Caja Rural de Ahorro y Crédito Raíz S.A.A.	
Características	Descripción
Nombre del indicador	Índice de Costos Totales
Código del Indicador	ICT
Finalidad	Medir el índice total de costos de mantenimientos correctivos y preventivos.
Responsable	Coordinador de Zona Norte.
Fuente de información	Los datos para el cálculo serán recogidos de los formatos de registros mantenimientos de motos, y cronograma de mantenimiento preventivo.
Ecuación de cálculo	$ICT = \frac{\text{Costo de mantenimiento Preventivo}}{\text{Costo Total de mantenimiento (preventivo + correctivo)}} * 100\%$
Numerador	Costo de mantenimiento preventivo
Denominador	Costo Total de mantenimiento (preventivo + correctivo)
Periodicidad de cálculo	1 vez por mes.
Estándar	Indicador = 100% Indica que las la planificación de actividades se han cumplido.
	74 % = Indicador promedio de disponibilidad de las motocicletas < 100% Indica que existe un porcentaje de costos mantenimientos preventivos que no se cumplen.
	Indicador < 90% No se ha logrado alcanzar el porcentaje de costos de mantenimientos preventivos. Los resultados no son los esperados se debe revisar las actividades planificadas que no se llegaron a realizar, también se deben revisar las ordenes de trabajo; para mejorar el resultado.

Fuente: Elaboración propia

4. PROYECCIONES DE LA DISPONIBILIDAD

Proyección de la disponibilidad proponiendo la gestión de mantenimiento.

Con la presente propuesta se logró proyectar una reducción de tiempos muertos por cada mantenimiento, es decir anteriormente se había registrado 15 horas de tiempo por reparación, aplicando la propuesta se proyecta reducir este valor hasta 4 horas, es decir se espera que se reduzca el MTTR en un 75% y llegar a obtener las motocicletas disponibles en su óptimo esperado 90%. A continuación, se detalla la proyección en la Tabla 17.

Tabla 17. Proyección de la disponibilidad con la gestión de mantenimiento.

Disponibilidad Actual					Disponibilidad Proyectada a 6 meses 2020			
Nº	Nº DE PLACA	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD (promedio de los últimos 6 meses)	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD (Proyectada a 6 meses)	Limite óptimo Disponibilidad
1	A4-0067	64	13	83%	64	3	95%	90%
2	5768-3C	32	14	69%	32	4	90%	90%
3	9716-2A	57	14	80%	57	4	94%	90%
4	A8-0825	30	16	66%	30	3	91%	90%
5	A1-4547	50	15	77%	50	4	93%	90%
6	5889-5C	55	16	78%	55	4	93%	90%
7	A8-1601	26	15	64%	26	3	90%	90%
8	A8-0861	27	16	63%	27	3	90%	90%
9	8603- 5A	27	16	63%	27	3	90%	90%
10	A2-2772	39	16	71%	39	4	91%	90%
11	A4-0224	56	15	79%	56	4	93%	90%
12	A8-0877	40	13	75%	40	3	92%	90%
PROMEDIO		42	15	74%	42	4	92%	

Fuente: Elaboración propia

5. COSTO Y/O BENEFICIO DE LA PROPUESTA

5.1 Cuadro de metas de créditos desembolsados

Tabla 18. Créditos promedio de créditos colocados con la disponibilidad actual.

	NÚMERO DE CLIENTES ATENDIDOS EN LOS 6 MESES (2019)						PROMEDIO DE CRÉDITOS EN 6 MESES	META MENSUAL
NIVEL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO		
FN IV	13	12	15	10	12	12	12	16
FN II	13	14	16	10	11	18	14	20
FN II	16	12	20	12	15	21	16	20
ABOGADO	9	8	12	10	8	12	10	15
ABOGADO	10	7	15	20	6	10	11	15
FN III	10	15	20	10	10	12	13	18
FN I	15	10	20	12	15	18	15	24
ADMINISTRADOR	10	10	20	12	15	10	13	20
FN I	13	12	24	22	7	12	15	24
FN II	10	12	15	20	10	12	13	20
FN II	14	22	12	15	12	13	15	20
FN II	12	11	24	12	13	15	15	20

Fuente: Elaboración propia

Buscar | Siguiente

Ver informe

REPORTE DE GESTIÓN DE DESEMBOLSOS DE SECHURA DEL 08/12/2019 AL 12/12/2019

RAÍZ

META					DESEMBOLSOS NETOS					% CUMPLIMIENTO		TASAS		
N° Op. Nva.	N° Op. Rec.	N° Op. Cam.	N° Op.	Monto S/	N° Op. Nva.	N° Op. Rec.	N° Op. Cam.	N° Op.	Monto S/	% Op.	% Monto	Prom.	Max.	Mín.
21	118		139	965,000	1	17	9	27	195,370	19.42%	22.59%	45.80	63.80	38.10
3	15		18	110,000	3		3	2	82,117	16.67%	36.47%	34.80	44.03	30.10
3	21		24	175,000		4	1	5	49,557	20.83%	28.32%	43.97	50.00	37.10
3	22		25	160,000	1	5	4	10	43,547	40.00%	27.22%	51.82	58.45	21.10
3	22		25	140,000		1	4	5	18,270	20.00%	13.05%	50.24	60.10	37.50
3	17		20	110,000		2		2	9,776	10.00%	8.89%	49.54	65.00	33.80
3	9		12	80,000		1		1	3,964	8.33%	11.00%	40.88	40.88	40.88
3	12		15	90,000		1		1	3,240	6.67%	3.60%	44.03	44.03	44.03

DESEMBOLSOS NETOS

N° Op. Monto S/

Figura 22. Cuadro de reporte de gestión de metas.

Fuente: Registros de reporte de desembolso del mes de diciembre 2019 de CRAC RAÍZ.

En la imagen anterior se puede observar que se obtiene de los registros de CRAC RAÍZ, las metas con respecto al mes de diciembre y se ha tomado como referencia para hacer una proyección de los créditos desembolsados en promedio y así evaluar con la disponibilidad actual que tienen las motocicletas, llegando a la conclusión que no se logra cumplir con las metas propuestas básicamente por la baja disponibilidad actual, se halla un decremento de colocaciones de créditos en promedio y esto se ve reflejado en la tabla 6 del capítulo III.

5.2 Costo de Propuesta de gestión de mantenimiento

Tabla 19. Inversión requerida para mejorar la gestión de mantenimiento de las motocicletas.

PROPUESTA	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	RECURSOS	TIEMPO (MESES)	COSTO
Etapas de planificación	1. Capacitación al coordinador de la zona norte y se autorice la autonomía para la toma decisiones en la Gestión de mantenimiento.	Profesional en Mantenimiento	1	S/2500.00
	2. Registrar un historial de las actividades planificadas y las que no se ejecutan a tiempo.	Formatos de inspección de motos.	6	S/24.00
		Formatos de ordenes de trabajo.	6	S/48.00
		Formatos de gestión de mantenimiento	6	S/12.00
Etapas de programación	3. Generar las órdenes de trabajo mantenimiento planificado.			
	4. Registrar los tiempos, fallas e indicadores de gestión de mantenimiento			
	1. Programar a través de un cronograma anual de actividades a ejecutarse los mantenimientos preventivos, con sus respectivos costos	Formatos de cronograma de mantenimiento preventivo	6	S/12.00
		Costo de mantenimiento preventivos en Taller tercero.	6	S/2565.00
	2. Programar un historial de mantenimientos para cada vehículo.	Formatos programación de mantenimiento diario.	6	S/48.00
Etapas de control	3. Considerar los tiempos de ejecución de mantenimiento, según su tipo de intervención.	Formatos	6	S/12.00
	4. Emitir un programa control de inspección diario de las motocicletas.			
	1. Realizar y poner en marcha el plan y programa de gestión de mantenimiento para las motocicletas a fin de incrementar su disponibilidad y prolongar el número de colocación de créditos financieros.	Formatos de registros de tiempos, fallas e indicadores de mantenimiento; disponibilidad, IMC, IMP, Índice de costos totales	6	S/ 144.00
	2. Analizar los indicadores de costos de mantenimiento de los activos.			
			TOTAL	S/5456

Fuente: Elaboración propia

5.3 Costo totales de mantenimiento del primer semestre del año 2019 CRAC RAÍZ.

Tabla 20. Costos Totales de los mantenimientos del año 2019.

ÍTEM	PLACA	COSTOS (2019)			DISPONIBILIDAD
		MP	MC	COSTO TOTAL	
1	A4-0067	197.00	671.00	868.00	84%
2	5768-3C	108.00	1384.00	1492.00	69%
3	9716-2A	208.00	185.00	393.00	80%
4	A8-0825	247.00	1201.00	1448.00	66%
5	A1-4547	332.00	471.00	803.00	77%
6	5889-5C	120.00	476.00	596.00	78%
7	A8-1601	239.00	461.50	700.50	64%
8	A8-0861	304.50	1120.00	1424.50	63%
9	8603- 5A	208.00	998.00	1206.00	63%
10	A2-2772	170.00	848.00	1018.00	71%
11	A4-0224	75.00	413.00	488.00	79%
12	A8-0877	145.50	538.00	683.50	75%
	TOTAL	2354.00	8766.50	11120.50	74

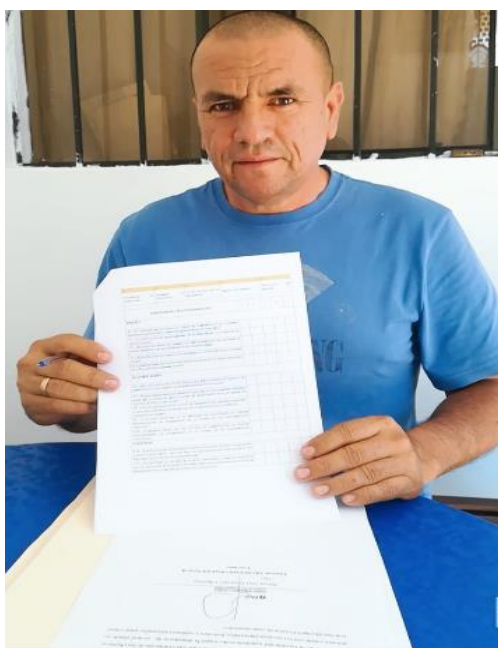
Fuente: Registro de Costos de mantenimientos de CRAC RAÍZ S.A.A; donde MP es el mantenimiento preventivo y el MC; mantenimiento correctivo.

Para obtener los resultados de los costos totales de mantenimiento del primer semestre del 2019, se tuvo que recurrir a los registros que se pudo tener acceso para determinar los datos que se obtienen en la Tabla 29, estos registros de pueden verificar en las figuras 2 hasta la figura 7 del Anexo 4 de la presente investigación.

Anexo 6. Consentimiento informado a través de una entrevista.

Asistente Administrativo Regional Norte II

El día 15 de agosto, a las 4:00 de la tarde se entrevistó a Robert Nery Fernández Villalobos de Crac Raíz para conocer sobre las razones en que se beneficiaría; si se cuenta con una Propuesta de Gestión de Mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las motocicletas.



Una de las siguientes razones para gestionar el mantenimiento es porque las áreas necesitan estrategias, directrices a aplicar, que sean acorde con los objetivos planteados por la dirección. Además, porque el mismo sistema propone desafíos principalmente en los procesos, procesos que a su vez son necesarios para la optimización y la satisfacción del cliente tanto interno como externo, por otro lado, no podemos dejar de mencionar dentro de los argumentos a la competencia, pues esta también se considera como una de las razones a apreciar.

Por estas razones es necesario definir políticas, formas de actuación, definir objetivos y valorar su cumplimiento, e identificar oportunidades de mejora. En definitiva, es necesario desarrollar planes estratégicos que permitan identificar oportunidades de mejora en los procesos de Gestión mantenimiento.

Actualmente en Crac Raíz se busca concientizar al personal de negocios en conjunto con el área de Servicios Generales y Control patrimonial, para llevar una gestión adecuada de los mantenimientos respectivos en los vehículos través de los tiempos por kilometraje establecido para disminuir los mantenimientos correctivos y así lograr incrementar la disponibilidad de los vehículos, al ejecutar una Gestión de mantenimiento adecuado en Crac Raíz.

En la última parte de la entrevista se llega a la conclusión: Es necesario elaborar una adecuada plan de gestión de mantenimiento mediante la dimensión del planificación,

programación y control, con la finalidad de disminuir averías en los vehículos, reducir fallas, elaborar registros de causas de cada falla presentada en los vehículos para disminuir tiempos de parada y reparación que implican los mantenimientos correctivos, mediante la dimensión de planificación elaborar programas de inspecciones. Se busca desarrollar una evaluación de los objetivos propuestos de la Gestión del mantenimiento según la dimensión de control donde se priorice contar con los recursos (sistemas informáticos, humanos) logrando incrementar la disponibilidad de los vehículos y así contar con una adecuada Gestión de mantenimiento.



RAIZ
ROBERT FERNANDEZ VILLALOBOS
ASISTENTE REGIONAL DE ADMINISTRACION

Robert Nery Fernández Villalobos
Asistente Administrativo Regional Norte II
Crac Raíz